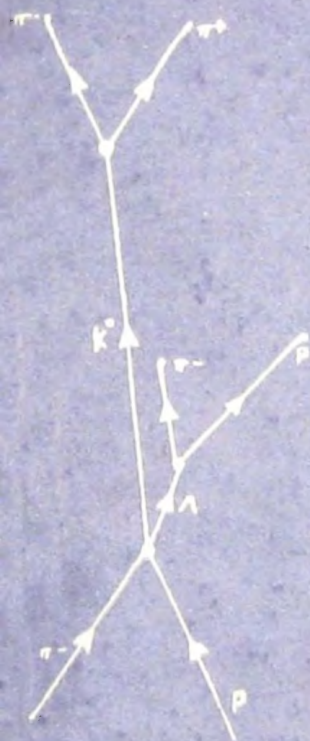


ଆଟମର କାଶ୍ମିରୀ



ଶତ୍ରୁତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ଆଗମ୍ ରୁ କ୍ଷାଣ୍ଟମ୍

ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି



ଅଗ୍ରଦୂତ

କଟକ-୨

ଆଟମ୍ ରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍

ଲେଖକ :

ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ପ୍ରକାଶକ :

ଅଗ୍ରଦୂତ

ବାଙ୍କାବଜାର, କଟକ-୨

ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶ : ୧୯୮୭

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାଶ : ୧୯୮୯

ମୁଦ୍ରଣ :

ସ୍ୱରାଜ ପ୍ରେସ,

ଝୋଲସାହି, କଟକ-୧

ମୂଲ୍ୟ :

ପଚିଶ ଟଙ୍କା ମାତ୍ର

ATOM RU QUANTUM

by :

Sarat Kumar Mohanty

Publisher :

Agraduta

Bankabazar, Cuttack-2

First Published 1987

Second Edition : 1989

Price : ପଚିଶ ଟଙ୍କା ,

ନିଜକଥା

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ଅଣୁ ପରମାଣୁଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବାର ଆଗ୍ରହ ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷିତ ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଚତୁର୍ଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ମଣିଷ ବୁଦ୍ଧିର ଚରମ ବିକାଶର ନିଦର୍ଶନ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1950 ବେଳକୁ ସତେଜନ ଶିକ୍ଷିତ ଲୋକେ ଜାଣି ସାରିଥିଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ନୂତନ ପର୍ଯ୍ୟାୟକୁ ଗୁଲ୍‌ଯିବା ଫଳରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ସୃଷ୍ଟି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1960 ବେଳକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଲ୍ଡ ଚତୁର୍ଥରକୁ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେଲା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଫିଲ୍ଡ ଚତୁର୍ଥ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ଗଣ୍ଡି ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବନ୍ଧ ନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚତୁର୍ଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇବା ବ୍ୟଗ୍ରତ ସେମାନଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ମଣିଷର ଚିନ୍ତାଶକ୍ତିରେ ଯେଉଁ ଆଲୋଚନା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ଯେଉଁସବୁ ନୂତନ ଶବ୍ଦନା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଯଥାସମ୍ଭବ ଆଲୋଚନା କରାଯାଏ ଏ ବହିର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ଏ ବହିର ସମସ୍ତ ଅଧ୍ୟାୟ ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାଗଜରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ପରି ଜଟିଳ ବିଷୟରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ଅଳ୍ପ ଚିତ୍ତରେ ସ୍ଥାନ ଦେଇଥିବାରୁ ମୁଁ ଏହି ସୁଯୋଗରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମ୍ପାଦକ ଓ ତାଙ୍କର ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କୁ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି ।

ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ସୂଚୀ

ବିଷୟ

ପୃଷ୍ଠା

୧ । ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ଅବସାନ	୧
୨ । ପରମାଣୁକୁ ବୁଝିବାର ସର୍ତ୍ତ — କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ହରାଇବା	୧୦
୩ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ବା କଣିକା	୧୫
୪ । ପରମାଣୁ — ପାରମ୍ପରିକ ଦୃଷ୍ଟିରେ	୨୫
୫ । ପରମାଣୁର ଅନ୍ତର ମହଲ	୩୩
୬ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ବନାମ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ	୩୯
୭ । ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟମେରୁ ଅଣବସ୍ତୁ	୪୫
୮ । ନୂଆ ନୂଆ ଅଣୁପରମାଣିକ କଣିକା	୫୦
୯ । ଏକ ନୂତନ କଣିକା ନିଉଟ୍ରିନୋ	୫୯
୧୦ । ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ	୭୧
୧୧ । ଅନିଶ୍ଚିତ ଜଗତରେ କଳ୍ପିତ କଣିକା	୭୫
୧୨ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଦାର୍ଶନିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ	୮୧
୧୩ । ବିସାଖାତ ପରମାଣୁର ବିଷ	୮୮
୧୪ । ତନ୍ତ୍ରଦର୍ଶୀ ଓ ତଥ୍ୟ ସନ୍ଧାନ	୯୫
୧୫ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଲ୍ଡ	୧୦୨
୧୬ । ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଶୂନ୍ୟ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ	୧୦୯
୧୭ । କଣିକାକର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ	୧୧୫
୧୮ । କ୍ୱାର୍କର କୁଆଁ ଶବ୍ଦ	୧୨୨
୧୯ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍	୧୨୮
୨୦ । ଜଡ଼ଜ୍ଞ ମଧ୍ୟରେ ଟେଲିପାଥ୍	୧୩୪
୨୧ । ଚେତନାର ଉତ୍ତରଣର ଏକ ସ୍ୱାକ୍ଷର	୧୪୨

ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ଅବସାନ

ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ବର୍ଷ ଉତ୍ତରେ ବିଜ୍ଞାନର ଯେତେ ବିକାଶ ଘଟିଛି ତାହା କଳ୍ପନା କରିବା କଷ୍ଟକର । ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି କିନ୍ତୁ ସରଳ-ରେଖିକ ନୁହେଁ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମଦିନରୁ ବିଜ୍ଞାନ ଗୋଟିଏ ମୀନାର ପରି ଉପରକୁ ଉପରକୁ ବଢ଼ି ଚାଲିନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନକୁ ଗୋଟିଏ ମନ୍ଦର ସହିତ ତୁଳନା କରିବା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ବିଜ୍ଞାନ ବରଂ ଏକ ଓଲଟ ମନ୍ଦର ସଦୃଶ । ତୁମ୍ଭେ ଛୁଡ଼ିବା ପରଠାରୁ ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବଢ଼ି ଉପରକୁ ଉଠୁଛି ଏବଂ ଅଳ୍ପ ଉଚ୍ଚତାରେ ଏହାର କାରିଗରୀ କୌଶଳ ଓ କଳାକୌଶଳ ଯେପରି ଥିଲା, ଆଧୁନିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ସେ ସବୁ ବଦଳି ଯାଉଛି ।

ମଧ୍ୟଯୁଗର କବିତା ଓ ଏଲିଫାଣ୍ଟଙ୍କ ଯୁଗର କବିତା ଉଭୟେ କବିତା ସତ, କିନ୍ତୁ ଏହି ଦୁଇଯୁଗର କବିଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଓ ପ୍ରତ୍ୟୟ ମଧ୍ୟରେ ମୌଳିକ ପ୍ରଭେଦ ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟୟ ଓ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଭେଦରେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଉପରେ ଆସ୍ଥା, ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନ ଓ ଅନାସକ୍ତ ଦ୍ରଷ୍ଟାର ଆଦର୍ଶକୁ ସମ୍ମାନ କରି ସପ୍ରଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନଗଣ ଆପଣାକୁ ପୁଷ୍ଟ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି ଧରିନେବା ଏକ ହାଲୁକା ବିରୁଦ୍ଧ । ବିଜ୍ଞାନର ପରିସର ଉତ୍ତରେ ସତ୍ୟର ସଂସ୍ଥା ବଦଳିଛି । ଅନାସକ୍ତ ଦ୍ରଷ୍ଟାର ଅସ୍ତିତ୍ବରେ ବିଶ୍ୱ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନ ଆଉ ବିଶ୍ୱାସ କରୁନାହିଁ । ମୋଟ ଉପରେ ବିଜ୍ଞାନ ସ୍ଥିର ରହିନାହିଁ ବା ବିଜ୍ଞାନର ଆସ୍ଥା, ପ୍ରତ୍ୟୟ, ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଗଢ଼ଦୁଢ଼ି ସ୍ଥିର ରହିନାହିଁ । ଏପରି ସ୍ଥଳେ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ସ୍ଥିର ଚିନ୍ତା ଯଦି ଆମେ ମନ୍ତ୍ରରେ ପୋଷଣ କରୁଥାଉ, ତେବେ ଅସୁବିଧା । ପ୍ରଥମ

ଅସୁବିଧା, ଆମେ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବଞ୍ଚୁଛୁ ବୋଲି ଯାହା କହୁ ତାହା ଏକାନ୍ତ ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ଖୁବ୍ ବେଶୀ ଆମେ ଭାରତବାସୀ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବାସ କରୁଛୁ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବାସ କରିବା ଅର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ସୁଖ ସ୍ବାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ ଆଣିଦେଇଛି ସେ ସବୁକୁ ଅନ୍ତତଃ କିଛି ପରିମାଣରେ ଭୋଗ କରିବା । ଚିକିତ୍ସା, ଗମନାଗମନ ଓ ଆମୋଦ-ପ୍ରମୋଦ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ସବୁ ଅଭୁତପୂର୍ବ ସୁଯୋଗ ଆଣିଦେଇଛି ଆମେମାନେ କେତେକାଂଶରେ ସେ ସୁଯୋଗ ଲାଭ କରୁଥିବାରୁ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ବାସିନ୍ଦା ଭାବେ ଗଣ୍ୟ ହେବା ସମୀଚୀନ । ମାତ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ଆମ ଜୀବନରେ ମିଶି ନ ଥିଲେ ଆମେ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବଞ୍ଚୁଛୁ ବୋଲି କହିପାରିବୁ ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନ ଜୀବନ ସହିତ ମିଶିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ବ, ବିଜ୍ଞାନର ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଓ ପ୍ରତ୍ୟୟ ସହିତ ଓଡ଼ିଆପ୍ରାଚୀନ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ହେବା । ଏ କଥା ଯେ ଆମ ଦେଶରେ ହୋଇନାହିଁ ତା ନୁହେଁ, ତଥାକଥିତ ବିଜ୍ଞାନସମୃଦ୍ଧ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । ତେବେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶର ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀଗଣ ଏ ଦିଗରେ ସଚେତନ ଓ ସଚେଷ୍ଟ । ଆମ ଦେଶରେ ଏତକ ବି ଆଶାନ୍ୱରୁପ ଭାବେ ହୋଇପାରୁ ନାହିଁ ।

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଯୁରୋପ ମହାଦେଶରେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଉଦ୍ଭବ । ଗାଲିଲିଓ ଏବଂ ନିଉଟନଙ୍କ ପରି ମହାନ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ନେତୃତ୍ବରେ ବିଜ୍ଞାନର ଜୟଧ୍ବଜା ଉଡ଼ିଲା ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ । ମାତ୍ର ବିଜ୍ଞାନୀଲୋକର ପ୍ରବେଶ ସହିତ କୁହାହୁଏ ଓ ଅନ୍ଧବିଶ୍ବାସ ଯୁରୋପରୁ ଦୂର ହୋଇଗଲା ନାହିଁ । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ସାରା ଓ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ କେତେବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହଜାର ହଜାର ଡାଆଣୀ ଯୁରୋପରେ ଯୋଡ଼ା ହେଉଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଓ ବିଚାର ବୁଦ୍ଧି ଉପରେ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଲ୍ଲଭ ପ୍ରତ୍ୟୟ ଯୁରୋପର ଜନଜୀବନରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ସମୟ ନେଇଥିଲା । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନେତୃତ୍ବରେ ଗଢ଼ି ଉଠିଥିବା ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଫରମାସ ଯୁରୋପରେ ଓ ପରେ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀରେ ତାର ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରିଛି । ବିଚିତ୍ର କଥା ହେଉଛି, ନିଉଟନଙ୍କ ଯୁଗର ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗ ସରି ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେବାର ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ

ପରେ ମଧ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ନିଉଟନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣର ପ୍ରଭାବ ପ୍ରାୟ ଅତୁଟ ରହିଛି । ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ବାର୍ତ୍ତା ଓ ଦର୍ଶନ ପ୍ରତି ମଣିଷ ଯଥୋଚିତ ଧ୍ୟାନ ଦେଇନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବାସ କରି ପ୍ରାକ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗରେ ବଞ୍ଚିବା ଭଳି ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବାସ କରି ନିଉଟନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ମୁକ୍ତ ନ ହେବା ଏକାଧାରରେ ହାତ୍ୟକର ଓ ବିପତ୍ତିନକ । ଆମର ଧାରଣା, ଆମେ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ବଞ୍ଚୁଛୁ । କେଉଁ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ? ଏଇ ପ୍ରଶ୍ନ ଶୁଣି ଆମେ ହତବତ୍ତେଇ ଯାଉ । ସେଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯାଏ ଯେ ଆମର ଧାରଣାଟି ଗୋଲମାଲିଆ ।

ନିଉଟନୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ :

ନିଉଟନ୍ (1642-1727) ପୃଥିବୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନୀ । ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମାନ ପାଇବାକୁ ଏକମାତ୍ର ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ତାଙ୍କର ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦୀ ହୋଇପାରନ୍ତି । ନାମକରଣରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଯେ, ନିଉଟନୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରେ ପ୍ରଧାନ ପୁରୋଧା ନିଉଟନ୍ । ତେବେ ନିଉଟନୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଗଢ଼ିବା ଦିଗରେ ସପ୍ତଦଶ ଓ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସମସ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଏହି ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀର କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କର ଅବଦାନ ରହିଛି । ଏପରିକି ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପୂର୍ବର ମହାନ୍ ଫରାସୀ ଦର୍ଶନିକ, ଗଣିତଜ୍ଞ ତଥା ବିଜ୍ଞାନୀ ଦେକାର୍ତ୍ତେ (1596-1650)ଙ୍କୁ ନିଉଟନୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରବକ୍ତା ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ । ଆଧୁନିକ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ଦାର୍ଶନିକ ଭୂମିକୁ ଆମେ ସେହି ଯୁଗର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମକରଣ କରିଛୁ ଯେ, କିନ୍ତୁ ପୁନର୍ବାର କହୁଛୁ ଯେ ଏହି ଦାର୍ଶନିକ ଭୂମିଟିକୁ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀର ଅନେକ ମହାନ୍ ପୁରୋଧାୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଦାର୍ଶନିକ ଗଢ଼ିଛନ୍ତି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜ୍ଞାନ ଧ୍ରୁବ ଓ ଅଭ୍ରାନ୍ତ — ଏହି ବିଶ୍ୱାସରେ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନଗଣ ଅବତଳିତ ଥିଲେ । ଗତ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟୟ ଯେ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜ୍ଞାନ ବ୍ୟପୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କାତ୍ମକ ନୁହେଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜ୍ଞାନ ଲଭ କରିବାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଣାଳୀ ରହିଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଣାଳୀ ପରମ ଜ୍ଞାନ ଲଭର ଗୁରୁକାଠି । ଏହି

ପ୍ରତ୍ୟୟ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବା ଫଳରେ ରହସ୍ୟାନୁଭୂତ ଓ ଅନଦୂର୍ଘ୍ଣ ହେୟ ହୋଇଗଲା ।

ନିଉଟନ୍ ‘ମେକାନିକ୍ସ’ର ମୁଖ୍ୟ ବିଭାଗୀ; ଗତ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବମାନ୍ୟ ଶାଖାଭାବେ ମେକାନିକ୍ସ ସ୍ୱୀକୃତ । ନିଉଟନଙ୍କର ବିଖ୍ୟାତ ‘ଗତିର ତିନୋଟି ନିୟମ’ ଓ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳପ୍ରୟୋଗର ଫଳାଫଳକୁ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରବଦ୍ଧ କରି ଗଢ଼ିଉଠିଥିବା ମେକାନିକ୍ସର ବିଜୟ ଯାହା ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବ୍ୟାହତ ଥିଲା । ମେକାନିକ୍ସ ନିଉଟନଙ୍କ ସମେତ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନଙ୍କ ମନରେ ଦୃଢ଼ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କଲା ଯେ, ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ରୂପକ ବିଶାଳ ମେସିନ୍ ନୈବ୍ୟକ୍ତିକ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଣାଳୀ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିୟମ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ନୈବ୍ୟକ୍ତିକ । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ‘ପରମ ସତ୍ୟ’ ଉଦ୍‌ଘାଟିତ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଆରମ୍ଭ ଯୁଗର ବିଜ୍ଞାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଆସିଗଲା । ବିଜ୍ଞାନର ତମକାର ଆବିଷ୍କାର ଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖୁଥିବା ଶିକ୍ଷିତ ଲୋକେ ବିଜ୍ଞାନର ଯେ କୌଣସି ଦାବୀକୁ ମାନିଯିବା ଅଧିକ ସ୍ୱାଭାବିକ । ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକୃତିର କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରେ ପ୍ରକୃତି ଏକ ନିଶ୍ଚୟ ମେସିନ୍ ବିଶ୍ୱାସଟି ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହୋଇଗଲା । ପ୍ରକୃତି ଯଦି ବିଶୁଦ୍ଧ ଓ ଅବାରିଆ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ତାହା ନିୟମମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହେଉ ନ ଥାନ୍ତା । କେତେକ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବା ଉତ୍ସାହରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଧରିନେଲେ ଯେ, ବିଶ୍ୱ-ମେସିନ୍ କିପରି ଚାଲୁଛି ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ବୁଝିବା ଓ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ଅତୀତେ ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଆକାରପ୍ରକାର ଓ ତା ଉପରେ କି କି ବଳ କାମ କରୁଛି ସବୁଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ଜାଣିଲେ କିଛି କାଳ ପରେ ବସ୍ତୁଟି ବିଶ୍ୱର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଥିବ ତାହା ଗଣନା କରିହୁଏ । ଗ୍ରହରେ କାଳନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ମଣିଷ ବହୁକାଳରୁ ସକ୍ଷମ ହେଲାଣି । ପୃଥିବୀରୁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ କେତେ ବଳପ୍ରୟୋଗ କରି କେଉଁ ଦିଗରେ କିପରି ଭାବେ ଗୁଡ଼ିଲେ ତାହା ତନ୍ତ୍ରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଘୁଞ୍ଚିବ, ସେ

କଥା ଗଣନା କରି ତଦନୁସାରେ ମଣିଷକୁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚାଇବା ଏବକାର କଥା ସତ, କିନ୍ତୁ ଏହି ସଫଳତା ମୂଳରେ ନିଉଟନୀୟ ବିଶ୍ୱାସ ନିହିତ ।

ବିଶ୍ୱକୁ ବିଶାଳ ମେସିନ୍ ରୂପେ ଦେଖିବାର ଦାର୍ଶନିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ନିଉଟନ୍ ଓ ତାଙ୍କର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଉଥିଲା । ମେସିନ୍‌ର ଗତିବିଧି ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ । ତାର କିଛି ହିଁ ସ୍ୱାଧୀନତା ନାହିଁ । ବିଶାଳ ବିଶ୍ୱ-ମେସିନ୍ ଯେତେବେଳେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଓ ଯେଉଁ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଗତିଶୀଳ ହେଲା, ସେହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରୁ ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଗୁଳାରେ ତାହା ଗଡ଼ି ଚାଲିଛି । ବିଶ୍ୱରେ ଫିସ୍ତାଣୀଳ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଗୁଳାକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରି ଦେଇଛନ୍ତି । ସୃଷ୍ଟି ମୁହୂର୍ତ୍ତରୁ କୋଟିଏ ବର୍ଷ ପରେ ବିଶ୍ୱ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଗୁଳାରେ ଗଡ଼ି କେଉଁଠି ଥିଲା ଓ ଆଜିଠାରୁ ଲକ୍ଷେ ବର୍ଷ ପରେ କେଉଁଠି ପହଞ୍ଚିବ, ତତ୍ତ୍ୱତଃ ତାହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଦେବା ସମ୍ଭବ । ନିଉଟନଙ୍କ ସମୟର ବା ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳର ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଜ୍ଞାନ ଏଥିପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିବା ଭିନ୍ନ କଥା ।

ନିଉଟନୀୟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଏପରି ବଳିଷ୍ଠ ଯେ, ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଗତ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀର ଦର୍ଶନ ଓ ଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭାଗ ଉପରେ ପଡ଼ିଛି । ଏପରିକି ମଣିଷ ଓ ମଣିଷର ଜୀବନ ଯନ୍ତ୍ରବତ୍ ବୋଲି ଚିନ୍ତାମାୟକମାନେ ମତପ୍ରକାଶ କଲେ ଓ ଅନୁକୂଳ ଯୁଗ ତାହା ଗ୍ରହଣ କରିନେଲା । ବୃକ୍ଷ ଓ ପ୍ରାଣୀର ଶରୀର କୋଷମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ବୋଲି ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଜଣା ପଡ଼ିଲା । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଧରିନେଲେ ଯେ ଶରୀର କୋଷମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏକ ଜଟିଳ କାରଖାନା । ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ‘ବାୟୋକେମେଷ୍ଟ୍ରି’ ଏହି ମତକୁ ସମର୍ଥନ କଲା । ଏହି ମତର ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରବକ୍ତା ଯାକୁଇଜ୍ ଲେବ୍ (1859-1924) କର ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଗ୍ରନ୍ଥର ନାମ ‘The Mechanistic Conception of Life’. ଗ୍ରନ୍ଥର ନାମକରଣ ତାର ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଶୁଷ୍କ ସୂଚନା ଦିଏ । ଲେବ୍ କହନ୍ତି, “ଆମେଶାକୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବା ଓ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିବାର ବିଶେଷ କ୍ଷମତାସମ୍ପନ୍ନ ରାସାୟନିକ ମେସିନ୍‌ର ଅନ୍ୟନାମ ଜୀବନ୍ତବସ୍ତୁ ।”

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଧ୍ୟ ଆଧୁନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଦୃଷ୍ଟିରେ ମଣିଷ ଶରୀର ଏକ ମେସିନ୍ । ମେସିନ୍‌ର ସବୁ ଅଂଶ ଠିକ୍ ଭାବେ କାମ କରୁଥିବାର ଅନ୍ୟ ନାମ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ । ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଶରୀର ହେବାର କାରଣ ଶରୀର-କଲର ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଅଂଶ ବଗିଡ଼ି ଯିବା । କେବଳ ଚିକିତ୍ସା ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନୁହେଁ, ଗୋଟିଏ ଗୋଷ୍ଠୀର ମନୋବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବଳିଷ୍ଠ ମତ ଯେ ମଣିଷ ଏକ ଜଟିଳ ମେସିନ୍ (ଯାହାକି ଖୁବ୍ ବିସ୍ମୟଜନକ ଠାରୁ ଅଧିକ କିଛି ନୁହେଁ । ‘ବିହେଉଅଗିଷ୍ଟ’ ନାମରେ ସୁବିଦିତ ଗୋଟିଏ ମନୋବିଜ୍ଞାନିକ ‘ସ୍କୁଲ’ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଜନ୍ ଡ୍ରାଟସନ୍ (1878-1958) ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛନ୍ତି ଯେ ମଣିଷର ଆଚରଣ, ଏପରିକି ଆବେଗ ଯନ୍ତ୍ରବତ୍ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମଣିଷ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ଆଚରଣ କରେ ।

ନିଉଟନଙ୍କୁ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣର ବ୍ୟାପକ ପ୍ରଭାବ କିପରି ମଣିଷ ଉପରେ ପଡ଼ିଲା ତା’ର ସବିଶେଷ ଆଲୋଚନା କରିବା ଆମର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନୁହେଁ । ତେବେ ଉପରୋକ୍ତ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ତଥା ଆମ ନିଜର ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣର ପ୍ରଭାବ କେତେ ଗଭୀର ତାହା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିହୁଏ ।

ନିଉଟନୀୟ ବିଶ୍ୱାସ :

ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର କେତୋଟି ମୌଳିକ ବିଶ୍ୱାସ ଅଛି । ଯେପରିକି, ବିଶ୍ୱଜଗତ ବିଚ୍ଛିନ୍ନଗମ୍ୟ । ବିଶ୍ୱ କାର୍ଯ୍ୟ-କାରଣ ସମ୍ପର୍କର ବିରଟ ଜଞ୍ଜିର । ଅତୁଥା ସୂତାଗୁଳକୁ ଫିଟାଇବା କଷ୍ଟକର ଓ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଫିଟି ନ ପାରି ସବୁ ଚେଷ୍ଟା ସତ୍ତ୍ୱେ କିଛି ସୂତା ଅତୁଥା ତତୁଥା ରହିଯିବା ଭଳି ସୂତାଗୁଳ ଅଛି । ମାତ୍ର ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସେଭଳି ସୂତାଗୁଳ ନୁହେଁ । ବୁଦ୍ଧି ଖଟାଇ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡକୁ ଫିଟାଇଲେ ତା’ର ସବୁ ଗଣି ନିଶ୍ଚୟ ଫିଟିଯିବ । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ହିଁ ଏ ବିଶ୍ୱାସ ଦୃଢ଼ ହୋଇଥିଲା ।

ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ମୌଳିକ ବିଶ୍ୱାସ ହେଉଛି—ସ୍ଥାନ ପରମ ଓ ତନି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ, କାଳ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପରମ ଏବଂ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଆଉ ଏକ ପରମ । ବସ୍ତୁ ଏଇ ଅର୍ଥରେ ପରମ ଯେ ତାହା ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ଅବ୍ୟୟ । ଇଂରେଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ ଡାଲ୍‌ଟନ୍

(1766-1844) ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି କରି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁର ଷ୍ଟପ୍ସଡ଼ ନାହିଁ । ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଷ୍ଟପ୍ସଡ଼ ନୁହେଁ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ କେତେ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଥିଲା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ଇଥରର ଅସ୍ତିତ୍ବ ଉପରେ ବିଶ୍ୱାସରୁ ତାହା କଳି ହୁଏ । ଇଥର ଅସ୍ତିତ୍ବର କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ନଥିଲା କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ସମର୍ଥନ କରିବା ପାଇଁ ଇଥରକୁ ମାନ ନେବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣର ବଣ ବିଜ୍ଞାନୀ କିଛି ଦୂରରେ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ବା ବଳର ଝିପ୍ପାଣୀଳତା ବିଷୟଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁ ନଥିଲେ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ? ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ପୃଥିବୀ ଉପରେ କିପରି କାମ କରୁଛି ? ପାର୍ଥିବ ମାଧ୍ୟମ ବିନା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ସଞ୍ଚାରଣ ସମ୍ଭବ ବୋଲି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ସମ୍ପନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନୀ କଳ୍ପନା କରିପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ବିବ୍ରତକର ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ନିଉଟନ ଇଥରର ପରିକଳ୍ପନା କରିଥିଲେ । ବିଶ୍ୱ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଇଥର କଣିକାମାନଙ୍କରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଇଥର ମାଧ୍ୟମରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସଞ୍ଚାରିତ ହୁଏ । ଆଲୋକର ଗତିକୁ ମଧ୍ୟ ଇଥର ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଗଲା । ଯଦି ଶବ୍ଦ-ତରଙ୍ଗ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମ ହେବା ଦରକାର, ତେବେ ବିନା ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକ କିପରି ଗତି କରିବ ? ଇଥର ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କଲା ।

ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଲଙ୍ଘିତୃନ୍ନାଲ । ମାତ୍ର ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଜଳରେ ତରଙ୍ଗ ସଦୃଶ—ଅର୍ଥାତ୍ ଟ୍ରାନ୍ସଭରସାଲ । କେବଳ କଠିନ ମାଧ୍ୟମରେ ଟ୍ରାନ୍ସଭରସାଲ ତରଙ୍ଗ ଗତି କରିପାରେ । ଜଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ଏକ ବ୍ୟତିକ୍ରମ । ଜଳତରଙ୍ଗ କୌଣସି କଠିନ ମାଧ୍ୟମ ଭିତରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେନା । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ପାରେ । ଆଲୋକ କାଚ ପରି ଏନ ବସ୍ତୁ ଭେଦ କରିପାରୁ ଥିବାରୁ ଆଲୋକ ଗତିର ମାଧ୍ୟମ ଇଥର କଠିନ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେ ଗତି ପ୍ରବାହ ସମ୍ଭାବୁଥିବା ଇଥର

ଏକାଧାରରେ ଇସ୍ତାତ ଠାରୁ ଟାଣ ଓ ପାଣି, କାଚ ଇତ୍ୟାଦି (ଯେଉଁ ସବୁ ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ଆଲୋକ ଗତି କରେ) ଭେଦ କରିବାକୁ ସମ୍ଭବ । ପୁଣି ବର୍ଣ୍ଣରେ ପୂର ରହିଥିବା ଇସ୍ତାତ ପରି ଟାଣ ଇଥର୍ ଗ୍ରେଟ ବଡ଼ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଗତିରେ ସାମାନ୍ୟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ନାହିଁ । ଯେହେତୁ ଇଥର୍ ଜନିତ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିନାହାନ୍ତି । ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଭୂତ ସର୍ତ୍ତ ପୂରଣ କରୁଥିବା ଇଥର୍ ନାହିଁ ବୋଲି କହିବାକୁ ସାହସ କରିବାପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ବିଜ୍ଞାନଗଣ ପଛେ ଅସମ୍ଭବପ୍ରାୟ ସର୍ତ୍ତ ପୂରଣ କରୁଥିବା ଇଥର୍ର ଅସ୍ତିତ୍ବରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ କିନ୍ତୁ ସାଦୃଶ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇପାରୁ ନଥିଲେ ।

ନିଉଟନୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ସୀମାବଦ୍ଧତା :

ନିଉଟନୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ପ୍ରମାଦପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ନିଉଟନୀୟ ପ୍ରତ୍ୟୟ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ନିଉଟନୀୟ ବିଜ୍ଞାନରେ କିଛି ସୂଚି ଅଛି କି ? ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକୃତିର ଅସ୍ତ୍ରକାଶିତ ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କଲା ଓ ମଣିଷକୁ ବିପୁଳ ଶକ୍ତି ଆଣିଦେଲା ତାହା ସୂଚିଯୁକ୍ତ ହୋଇ ନପାରେ । ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଏବଂ ଗଣିତ ଓ ଲଜିକ୍‌ର ଅଗ୍ନିପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଗତ ତନି ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନରେ ସୂଚି କିପରି ରହିବ ? ତେବେ ଏକଥା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ନିଉଟନୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ସୀମାବଦ୍ଧ । ମଣିଷ ପ୍ରଥମେ ସାଧାରଣ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ, ସାଧାରଣ ଶ୍ରବେ ବେଗବାନ୍ ପରିଚିତ ବସ୍ତୁ ଜଗତର ବିଜ୍ଞାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲା । ଅସାଧାରଣଶ୍ରବେ ଶୁଣୁ ଅଶୁ, ପରମାଣୁ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏବଂ ଅସାଧାରଣ ଶ୍ରବେ ବେଗବାନ୍ ବସ୍ତୁକୁ ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ଖାସିଲା ନାହିଁ । “ଏଲିସ୍ ଇନ୍ ଓର୍ଡ଼ିନାୟାଣ୍ଡ” ଉପନ୍ୟାସରେ ଏଲିସ୍ ଦିନେ ଦୈବାତ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଗୁରୁତ୍ବ ପରିପାତ୍ର ଦେଖିଲା ଯେ ଯେଠି ନାନା ବିଚିତ୍ର କଥା, ନାନା ଅଦୃଶ୍ୟ ଘଟଣା ଘଟୁଛି । ସେହି ଅଜବ ଗୁରୁତ୍ବରେ ଥିବା ସମୟରେ ତା ମନକୁ ଆସିଥାଇ-ପାରେ ଯେ, ଅଜବ ଗୁରୁତ୍ବ ଠିକ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ବାଭାବିକ ଓ ସେ ଏତେକାଳ ବାସ କରିଥିବା ତା’ର ପରିଚିତ ଦୁନିଆଟା ଅଠିକଣା ଓ ଅସ୍ବାଭାବିକ ।

ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ଅଣୁଜଗତକୁ ନ ଖାପିବାର କାରଣ ଅଣୁଜଗତ ଏକ ଭିନ୍ନ ଜଗତ ଏବଂ ଆମର ପରିଚିତ ଜଗତ ଭୁଲନାରେ ଅଟେ ।

ପୁରାଣରେ ନାଗଲେକ, ଭୂଲେକ, ଦେବଲେକ, ବ୍ରହ୍ମଲେକ ଓ ବିଷ୍ଣୁଲେକ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ‘ଲେକ’ର ବର୍ଣ୍ଣନା ଅଛି । ପ୍ରତି ଲେକର ସୀମା, ରୂପରେଖ ଆକାର ପ୍ରକାର ଅଲଗା । ବିଭିନ୍ନ ‘ଲେକ’ ମଧ୍ୟରେ ଆତଯାତ କରିବା କେବଳ ନାରଦଙ୍କ ପରି ବ୍ରହ୍ମର୍ଷିଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ! ଜଣେ ମଣିଷ ନାନା କାମ କରେ । ତା’ର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦେଖିଦ୍ୱୟ, ବୁଝିଦ୍ୱୟ; କିନ୍ତୁ ମଣିଷଟି ଯେଉଁ ଅସଂଖ୍ୟ କୋଷକୁ ନେଇ ଗଠା ହୋଇଛି, ସେମାନଙ୍କୁ ବୁଝିବା ଆଉ ଏକ ବୁଝାମଣାକୁ ଅପେକ୍ଷା କରେ । ନର୍ଦ୍ଦମା, ମଣା, ମୁ୍ୟନସିପାଲଟି, ମଣାକାମୁଡ଼ା ଜନିତ ବିରକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟ ଆମେ ଅଙ୍ଗେ ନିଶ୍ଚଇଛୁ ଓ ବୁଝିଛୁ । ମାତ୍ର ଏଇ ବୁଝାମଣାକୁ ସମ୍ବଳ କରି ମଣାକାମୁଡ଼ା ଖବର କପରି ସ୍ନାୟୁମଣ୍ଡଳ ପରିବହନ କରି ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚାଏ, ସେ କଥା ବୁଝି ହେବ ନାହିଁ । କାରଣ ବ୍ୟାପାରଟି ଭିନ୍ନ ଜଗତର ଘଟଣା । ମାନବଲେକଠାରୁ ସ୍ନାୟୁଲେକ ବା କୋଷଲେକ ଏକାବେଳକେ ଭିନ୍ନ ।

ଇନ୍ଦ୍ରିୟଗ୍ରାହ୍ୟ, ପରିଚିତ ଜଗତର ମାତ୍ରିକସୂତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରୁ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବିକଶିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା । ଏହି ପାରମ୍ପରିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜ୍ଞାନକୁ ସମ୍ବଳ କରି ମଣିଷ ଅଣୁବିକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କଲା । ଏହି ଦୁଇ ଯନ୍ତ୍ରଙ୍କ ବଳରେ ମଣିଷର ଇନ୍ଦ୍ରିୟଗ୍ରାହ୍ୟତା ବହୁଗୁଣରେ ବଢ଼ିଗଲା । ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ବଳରେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ପ୍ରସାରିତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ନୂତନ ଜଗତଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲା । କିନ୍ତୁ ନୂତନ ଜଗତକୁ ବୁଝିବା, ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ସମର୍ଥ ହେଲା ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ଉଦୟ ।

ମେକାନିକ୍ସ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ମର୍ଯ୍ୟାଦାବନ୍ତ ଶାଖା । କିନ୍ତୁ ଅଣୁ, ପରମାଣୁକୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ମେକାନିକ୍ସ ନୟାନ୍ତ ହେଲା ଓ ଶେଷରେ ହାତଟେକି ଦେଲା । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ଭୁଲାଇଲା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ମରୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଶାଖା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସ ।

ପରମାତ୍ମାକୁ ବୁଝିବାର ସର୍ତ୍ତ— କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ହରାଇବା !

ଯେଉଁସବୁ ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଧାରଣାରୁ ପ୍ରେରଣା ପାଇ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଥିଲା ଓ ବିନିମୟରେ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କଲ ସେଥିରୁ ମୁକ୍ତ ନହେଲେ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ-ଦୃଷ୍ଟିଲଭ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଗଢ଼ିଛି । ଏହି ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଲଭ କରି ଜଗତ ଓ ଜୀବନକୁ ନୂଆ ବାଗରେ ବୁଝିବାକୁ ଓ ଗଢ଼ିବାକୁ ମଣିଷ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛି । ନିଉଟନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆବଦ୍ଧ ନ ଥିଲା ବା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନଦୃଷ୍ଟି କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୀମିତ ରହିନାହିଁ । ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ବିଶ୍ୱାସ ଆଣିଥିଲା ଯେ, ଯେକୌଣସି ଅତ୍ୟୁତା ସୂତାଗୁଲର ସବୁ ଗଣ୍ଠି ବିଚାରବୃତ୍ତି ବଳରେ ଖୋଲିଯିବ । ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଏପରି ବିଶ୍ୱାସକୁ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରିବାକୁ କହେ । ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ୱୟ ଯେ କେତେକ ଗଣ୍ଠି ବିଚାରବୃତ୍ତି ଖୋଲିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କୁ ଅନୁଦୃଷ୍ଟି ଓ ମଣିଷର ବିଚାରବୃତ୍ତି ବୁଝାମଣା ଖୋଲି ଦେଇପାରେ ।

ମଣିଷର କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ତାର ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭୂତ ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ । ଅଳ୍ପ କିଛି ବ୍ୟତିକ୍ରମକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ବିରୋଧ କରେନାହିଁ । ମାତ୍ର ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଓ ଅଶୁଦ୍ଧତା ତଥାକଥିତ କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ଉପରେ ପ୍ରବଣ ଆଘାତ ଦେଲା । ଅଶୁ ପରମାଣୁର ରହସ୍ୟ ଯେତେ ଅଧିକ ଉଦ୍‌ଘାଟିତ ହେଲା ମଣିଷର

ସେତେ ଅଧିକ ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହେଲା ଯେ, କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ନ ହରାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରମାତ୍ମା ଜଗତକୁ ବୁଝିବା ଭଳି ଚିତ୍ତବୃତ୍ତିର ଉଦୟ ହେବନାହିଁ । କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ଅନେକ ଗଣ୍ଡର ଉପଲବ୍ଧି ଓ ଉକ୍ତ ଭାବନାର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହୁଏ । କାରଣ ସବୁ ବିଷୟକୁ ସାଧାରଣ କରିଦେଇ ଏକ ପରିଚିତ ପ୍ରଭୁକୁ ଟାଣିଆଣିବା କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନର କାମ । ଅସାଧାରଣ ଓ ଅଭୁତ ଉପଲବ୍ଧି ବା ସତ୍ୟକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନକୁ ସାମର୍ଥ୍ୟକ ଭାବେ ଲେପ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପ୍ରତି ଗୁରୁରୁ ଦେଇ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ଅଭୁତପୂର୍ବ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି । କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ବିଶେଷୀ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସତ୍ୟର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ନିଆଯାଇ ପାରେ ।

ସ୍ଥାନ ବା କାଳ ପରମ ନୁହେଁ - ହେତୁ ପାଇବା ଦିନୁ ମଣିଷ ସ୍ଥାନ ତଥା କାଳକୁ ପରମ ବୋଲି ଧରି ନେଇଥିଲା । ସ୍ଥାନ ପରମର ଅର୍ଥ ସ୍ଥାନ କାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତାବିତ ନୁହେଁ । ସ୍ଥାନ ଅଚଳ, ଅଟଳ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୂନ୍ୟ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଆବିଷ୍କାର କଲା ଯେ, ସ୍ଥାନର ପ୍ରକୃତି ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଇଲକାରେ ବସ୍ତୁର ପରିମାଣରେ ହ୍ରାସକୃତ୍ତି ଘଟେ ତେବେ ସେଠାକାର ସ୍ଥାନର ପ୍ରକୃତି ବଦଳିଯାଏ । ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ବସ୍ତୁଶୂନ୍ୟ ହୋଇପାରେ, ମାତ୍ର ଅନ୍ୟତ୍ର ଥିବା ବସ୍ତୁ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନକୁ ଗଢ଼ିଥାଏ । ସ୍ଥାନ ସଲଖ ନୁହେଁ, ବନ୍ଦ । ଏହାର ତାପ୍ତତ୍ୱ, ବିଶ୍ୱର ସେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁଙ୍କୁ ଯୋଗ କଲେ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବନ୍ଦରେଖା ମିଳିଥାଏ । ସରଳରେଖା କାନ୍ତନିକ ଓ ଅମୁର୍ତ୍ତି । ଯେପରି ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ବୃତ୍ତର ପରିଧର ଶ୍ରେଣୀ ଖଣ୍ଡଟି ସରଳରେଖା ପରି ଦିଶେ, ସେହିପରି ମଣିଷ ତଳପ୍ରତଳ ହେଉଥିବା ସୀମା ଭିତରେ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁଙ୍କୁ ଯୋଗକାରୀ ରେଖା ଆପାତତଃ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା । ସ୍ଥାନର ବନ୍ଦତା ତା ଚତୁଃପାଶ୍ୱର୍ରେ ଥିବା ବସ୍ତୁର ପରିମାଣ ଓ ବନ୍ଧନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

କାଳ ସମ୍ପର୍କରେ ସେହିକଥା । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ କାଳପ୍ରବାହର ଶୀଘ୍ରତା ଦେହ ସ୍ଥାନ ଚାରିପଟେ ଥିବା ବସ୍ତୁଙ୍କର ସ୍ଥିତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ କାଳ ସବୁ ସମାନ ବେଗରେ ବହିଯାଉ ନାହିଁ ।

ଅଧିକନ୍ତୁ ସ୍ଥାନ ବା କାଳ କେହି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନୁହନ୍ତି । ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ
ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଭାବେ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଦେଖିଲୁ ବାସ୍ତବ ।
ସ୍ଥାନ, କାଳକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କରିଦେବା ମଣିଷର ସୀମିତ ଦୃଷ୍ଟିର ଫଳ ।

ରେଡ଼ିଓ ଚରଙ୍ଗ, ଏକସରେ ଓ ଆଲେକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ-
ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ବିକିରଣର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାଶ । ଉନବିଂଶ
ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ମହାନ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶୀ ମାକ୍ସପ୍ଲେକ୍ ‘ଫିଲଡ଼’
ଧାରଣାର ଅବତାରଣା କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁର୍ଜର
ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱ ସ୍ଥ ସ୍ଥାନ ଏପରି ଏକ ବିଶେଷ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଯେ ଆଉ
ଗୋଟିଏ ଗୁର୍ଜ ତାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ତା ଉପରେ ଏକ ବଳର
ପ୍ରଭାବ ପଡ଼େ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗୁର୍ଜ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱ ସ୍ଥ ସ୍ଥାନର ଏପରି ସମ୍ଭାବ୍ୟ
କ୍ଷମତାକୁ ଫିଲଡ଼ ବା ସେସ କହନ୍ତି । ନିଆଁ ନ ଥାଇ ଧୂଆଁ ପରି
କୌଣସି ପାର୍ଥବ ଯୋଗାଯୋଗ ନ ଥାଇ ବଳର ସୃଷ୍ଟି ଏକ ଅଭିନବ
ଚିନ୍ତା । ସେତକି ନୁହେଁ, ମାକ୍ସପ୍ଲେକ୍ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଯେଉଁଠି
ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଅଛି ସେଠି ଏକ ରୁମ୍‌ମ୍ୟାସ୍ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟ ଅଛି ଏବଂ
ଦୁହେଁ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ । ତେଣୁ ଦୁହେଁକୁ ମିଶେଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍
ଫିଲଡ଼ ନାମଦେବା ବାସ୍ତବତା ସମ୍ମତ । ତେବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ-
ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଚରଙ୍ଗର ଗତି ପାଇଁ ଇଥର୍ ମାଧ୍ୟମ ଅନାବଶ୍ୟକ ବୋଲି
କହିବାକୁ ମାକ୍ସପ୍ଲେକ୍ ସାହସ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ତାଙ୍କର ପରୁଷ
ବର୍ଷ ପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ରେଲେଟିଭିଟି କହିଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ-
ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଚରଙ୍ଗ ଏକ ପାର୍ଥବ ବାସ୍ତବତା ଏବଂ ଗତିଶୀଳ ହେବା
ପାଇଁ ଏହାର ଇଥର୍ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପାର୍ଥବ ମାଧ୍ୟମ ଉପରେ
ନିର୍ଭର କରିବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । ଏହାପରେ ଇଥର୍ର ମହଙ୍ଗା
ଦାଗ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପୂରଣ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱରୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ରକ୍ଷା ପାଇଲା ।
ଇଥର୍ର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ବିଶ୍ଳାସ ବଢ଼ିବା ସହିତ ପରମ ସ୍ଥାନ ଓ ପରମ
ଗତି ଧାରଣା ସ୍ୱତଃ ଦୁର୍ବଳ ହେଲା । ଯଦି ସ୍ୱୟଂସ୍ଥିର ଇଥର୍ ସମୁଦାୟ
ବିଶ୍ୱରେ ପୃଷ୍ଠି ଘୋଇଥାନ୍ତା, ତେବେ ସ୍ଥାନକୁ ପରମ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ
କରିବା ଯଥାର୍ଥ ହୁଅନ୍ତା । ସ୍ଥିର ଇଥର୍ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଗତି ଘଟୁଥିବାରୁ
ପରମଗତର ଅର୍ଥ ଥାଆନ୍ତା ।

ଗୋଟିଏ ସୀମା ଭିତରେ ସ୍ଥାନ ଇଉକ୍ଲିଡ଼ୀୟ । ଅର୍ଥାତ୍ ସୀମିତ ସ୍ଥାନ ଇଉକ୍ଲିଡ଼ୀୟ ଜ୍ୟାମିତିର ଅର୍ଥାନ । ସୀମିତ ସ୍ଥାନ ଭିତରେ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଗକରି ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଏ, ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁର ସମସ୍ତ ଦୁଇ ସମକୋଣ ପ୍ରଭୃତି ଇଉକ୍ଲିଡ଼ୀୟ ଜ୍ୟାମିତିର ସିଦ୍ଧାନ୍ତମାନ ଠିକ୍ । ମାତ୍ର ବୃହତ୍ତର ସୀମା ଭିତରେ ଦୁଇବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ରେଖା ସରଳରେଖା ନୁହେଁ ଓ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁର ତନିକୋଣର ସମସ୍ତ ଦୁଇ ସମକୋଣରୁ ଅଧିକ । ଇଉକ୍ଲିଡ଼ୀୟ ଜ୍ୟାମିତି ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ ଏକ ଆଞ୍ଚଳିକ ଜ୍ୟାମିତି । ବିଶ୍ୱର ଜ୍ୟାମିତି ଅଣଇଉକ୍ଲିଡ଼ୀୟ । ସେହିପରି ସ୍ଥାନ, କାଳ, ବସ୍ତୁ, ବଳ ଓ ଗତିର ପରିଚିତ ବର୍ଣ୍ଣନା ଗୋଟିଏ ଆଞ୍ଚଳିକ ଭାଷା—ବିଶ୍ୱର ସାବଜ୍ଞାନ ଭାଷା ତା’ଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ‘ସ୍ଥାନ’ ଶବ୍ଦଟି ଆଞ୍ଚଳିକ ଭାଷାର, ସାବଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ଏପରି ଶବ୍ଦ ହିଁ ନାହିଁ । ‘ସ୍ଥାନ-କାଳ’ ସାବଜ୍ଞାନ ଭାଷାର ଶବ୍ଦ ଓ ଏହାର ଅର୍ଥକୁ ଆଞ୍ଚଳିକ ଭାଷାରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଭାବେ ଅନୁବାଦ କରିହେବ ନାହିଁ ।

ବସ୍ତୁ ପରମ ନୁହେଁ—ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ପରି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ପରମ ନୁହେଁ । ପରମାଣିକ ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ହୋଇ ନଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବସ୍ତୁକୁ ଅକ୍ଷୟ ଓ ଅବିନାଶୀ ବୋଲି ଧରାଯାଉଥିଲା । ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ରେ କିନ୍ତୁ ଅନ୍ତରହ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନଙ୍କର ଧ୍ୱଂସ ତଥା ସୃଷ୍ଟି ଚାଲିଛି । ଏହା ଯେଉଁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ । ଅମ୍ଳଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉତ୍ତାନ ବା ଯବସାରଜାନର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ହୋଇ ଯାଉନାହିଁ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଥର ଅନ୍ୟ ଅଣୁ ପରମାଣୁଙ୍କ ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଉଛି ଅଥଚ ତାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ସନ୍ତାରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉନାହିଁ ! ପୁଣି ଅନ୍ତରହ ଧକ୍କା ଖାଉଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସମାନ । ପରିଚିତ ଜଗତରେ କାଚଗ୍ଲାସଟିଏ ପଡ଼ି ଭାଙ୍ଗିଗଲେ କାଚଖଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଡ଼ି ପୁଣି ଗ୍ଲାସଟିଏ ପାଇବା ଅସମ୍ଭବ କଥା । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଭିତର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅନ୍ତରହ ଭାଙ୍ଗୁଛି ଅଥଚ ପରମାଣୁ ସ୍ଥିର ଓ ଅଭଙ୍ଗ ।

କମ୍ପା ଶୁଦ୍ଧିକରି ପୁନର୍ବାର ଅବକଳ ପୂର୍ବପରି ଗଢ଼ି ହୋଇଯାଉଛି କହିବା ଅଧିକ ଠିକ୍ ହେବ ।

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରମାଣୁର ସନ୍ଧାନ ପାଇଛି । କିନ୍ତୁ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ବଳରେ ପରମାଣୁ ଲୋକର ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରି ହେବ ନାହିଁ ବୋଲି ଅନେକ ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସଚେତନ ହେଲେ । ପରମାଣୁ ଲୋକକୁ ନୂଆ ବାଗରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଯେଉଁମାନେ ବାଟ ଫିଟାଇଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲାଙ୍କ ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

କ୍ଲାଏମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାରକ ପ୍ଲାଙ୍କ—ପ୍ରସାବସ୍ଥାରେ ମାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ (1858-1947) ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ମନ ବଳାଇବାରୁ ଏଥିରୁ ନିବୃତ୍ତି ହେବାପାଇଁ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର ଶିକ୍ଷକ ବାରଣ କରିଥିଲେ । ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ଯୁକ୍ତି ଥିଲା ଯେ ଯାହା କିଛି ଆବିଷ୍କାର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କରିବା କଥା ସେସବୁ ପ୍ରାପ୍ତ କରିସାରିଲାଣି । ଦୁଇ ତିନୋଟି ସମସ୍ୟା ବ୍ୟତୀତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟସବୁ ସମସ୍ୟା ସମାଧିତ । ବଢ଼ିବାର ସମ୍ଭାବନା ନ ଥିବା ବିଜ୍ଞାନକୁ ନେଇ ମାତିବା ଅନୁଚିତ । ପ୍ଲାଙ୍କ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଉପଦେଶକୁ ଅମାନ୍ୟ କରିବା ଦ୍ଵାରା ଜଗତର ମଙ୍ଗଳ ହୋଇଥିବା ଭିନ୍ନ କଥା । କିନ୍ତୁ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାର କଲେ ତାଙ୍କ ଉପଦେଶ ଯଥାର୍ଥ । ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ସମୟକୁ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀର ନିଉଟନୀୟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ମୁଣ୍ଡି ମାରି ଆସୁଥିଲା । ପ୍ଲାଙ୍କ ତତ୍କାଳୀନ ଗୋଟିଏ ଅସମାଧିତ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ବାଢ଼ିବା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ରୁଦ୍ଧ ଦ୍ଵାର ଖୋଲିଗଲା ଓ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତ ଉନ୍ମୋଚିତ ହେଲା ।

ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ବିକିରଣ ରଶ୍ମିର ରଙ୍ଗ କାର୍ଯ୍ୟକ ବଦଳେ ପ୍ଲାଙ୍କ ସେହି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କଲେ । ଆପାତତଃ ଏହି ସରଳ ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ସମାଧାନ କରିବାରେ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ବିଫଳ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ବା କଣିକା ?

ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁର ରଙ୍ଗ କାର୍ଯ୍ୟକ ବଦଳେ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଯେତେ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷିତ ହେଉଥିଲା ତାର ସୁଟି ଅଳ୍ପଦିନେ ଧରାପଡ଼ୁଥିଲା । ଗରମ ହେଉଥିବା ଲୁହାର ରଙ୍ଗ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବଦଳେ । ଗରମ ଲୁହାରୁ ପ୍ରଥମେ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ (Infrared) ରଶ୍ମି ବିକୀରଣ ହୁଏ । ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିଲେ ଲୁହା ଇସବୁ ଲଲ୍ ଲଲ୍ ଦିଶେ । ଅର୍ଥାତ୍ ତାହା ଲଲ୍ ରଶ୍ମି ବିକୀରଣ କରେ । ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ ବଢ଼ିବା ସହିତ ଲୁହା ସମାନୁସାରେ ଲଲ୍, କମଳା ଓ ଧଳାମିଶା ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରେ ।

ଶକ୍ତିର ବିକୀରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଭ୍ରାନ୍ତଧାରଣା ପୋଷଣ କରୁଥିବାରୁ ପୃଥ୍ବୀବର୍ତ୍ତୀ ବିଜ୍ଞାନୀଗଣ ଉପରେକ୍ତ ଘଟଣାକୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରୁ ନ ଥିଲେ । ବିକୀରଣ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସବୁ ପର୍ଯ୍ୟବେଶଣକୁ ଆଖିରେ ରଖି ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1900 ରେ ପ୍ଲାଙ୍କ ତାଙ୍କର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ବିକୀରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଘୋଷଣା କଲେ । ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତି (ତାପ ବା ଆଲୋକ)ର ବିକୀରଣ ଛୋଟ ଛୋଟ ପ୍ୟାକେଟ୍ ଆକାରରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ୟାକେଟ୍ ପ୍ରକୃତରେ ସ୍ପୃଦ୍ରୁତମ ଶକ୍ତିପୁଟୁଳା । ଏହାର ନାମ ପ୍ଲାଙ୍କ ରଖିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟା । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କେବଳ ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟକ କ୍ୱାଣ୍ଟା ବିକୀରଣ ବା ଗ୍ରହଣ କରିପାରେ । ଅଧିକ୍ୱାଣ୍ଟା ଶକ୍ତି ପାର୍ଶଲ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରକୃତ ରଖିନାହିଁ ।

ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର ତତ୍ତ୍ୱ କେତେ ବୈପ୍ଳବିକ ତାହା କଳନା କରିବା କଷ୍ଟକର । ଇଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଉପହାର ଦେଇ ପ୍ଲାଙ୍କ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଯେଉଁଲି ସ୍ଥାନିତ କଲେ, ସେ ଐତିହାସିକ

ଜାଣିର ଭୁଲନା ନାହିଁ । ଏହି ବୈପ୍ଳବିକ ଚକ୍ରର ସମସ୍ତ ଚାପ୍‌ସ୍ୟା
ହୃଦୟଜୀମ କରିବାକୁ ବିଜ୍ଞାନମାନଙ୍କୁ ପରାଣ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିଗଲା ।
ପ୍ରାକ୍ ହିଁ କ୍ଲାଷ୍ଟ ମେକାନିକ୍‌ସର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଲେ । ଅଥଚ
କ୍ଲାଷ୍ଟ ମେକାନିକ୍‌ସ ବଢ଼ିବ କୁ ଆରମ୍ଭ କଲା ପରାଣ ବର୍ଷ ପରେ ।

ପ୍ରାକ୍ ସବୁପ୍ରଥମେ କହିଲେ ଯେ ପ୍ରକୃତର ମୌଳିକ ଗଠନ
ଭଙ୍ଗା ଭଙ୍ଗା ପିମ୍ପୁଡ଼ିଆର ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ, ମାତ୍ର ଖଣ୍ଡ ଦୃଷ୍ଟିରେ
ଗୋଟିଏ ଧାର ଅସଂଖ୍ୟ ପିମ୍ପୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଗୋଟିଏ ରଶ୍ମି ଅଭଙ୍ଗ,
ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ସ୍ରୋତ ପରି ପ୍ରତ୍ୟୟମାନ ହୁଏ ଅଥଚ ପ୍ରକୃତରେ ତାହା
ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୁଅୁଥିବା କ୍ଲାଷ୍ଟ ପୁଟୁଲାର ସୁଅ । ଯେମିତି ରଶ୍ମି, ସେମିତି
ବସ୍ତୁ । ସେ କଥା ପ୍ରାକ୍‌ଙ୍କର ପରେ ହମଗଃ ଅଧିକ ପସ୍ତୁ ହୋଇଛି । ବସ୍ତୁ
ଦେଖିବାକୁ ନଦା ଓ ନିରନ୍ତ୍ର । ଅଥଚ ବସ୍ତୁ ଯେଉଁ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ
ଗଢ଼ା ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପାକ । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ନଦା ନୁହେଁ,
ପମ୍ପା ।

ଗରମ ହେଉଥିବା ପାଣିରେ ଯଦି ଅର୍ଯ୍ୟମିଟରଟିଏ ବୁଡ଼ାଯାଏ,
ତେବେ ଅର୍ଯ୍ୟମିଟରର ପାରଦ ରେଖା ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବେ ଉପରକୁ
ଉଠେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଯାଏ ଓ ପରମାଣୁର
ତାପ ମାପିବା ଭଳି ଅର୍ଯ୍ୟମିଟର ତା ସହିତ ଟଙ୍କା ଯାଇଥାଏ, ତେବେ
ପ୍ରାକ୍‌ଙ୍କର କହିବା ଅନୁଯାୟୀ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଏ ଅର୍ଯ୍ୟମିଟରର
ପାରଦରେଖା ଡେଇଁ ଡେଇଁ ବଢ଼ୁଛି । ତାପମାତ୍ରା ଡେଇଁ ଡେଇଁ ବଢ଼େ
ବୋଲି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ମଣିଷର ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି (ଅଶୁଦ୍ଧାସତ୍ୟର
ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ମଧ୍ୟ) ଅସମର୍ଥ ।

ପ୍ରାକ୍ କହୁଥିବା ଗୋଟିଏ କ୍ଲାଷ୍ଟ ବା ଶକ୍ତି ପୁଟୁଲାରେ କେତେ
ପରମାଣୁର ଶକ୍ତି ନିହିତ ? ସବୁ ରଶ୍ମିର କ୍ଲାଷ୍ଟ ସମାନ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ
ରଙ୍ଗର କ୍ଲାଷ୍ଟ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗର କ୍ଲାଷ୍ଟ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ସାଧାରଣ
ଲୋକେ ରଙ୍ଗଭେଦରେ ରଶ୍ମିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଥାନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନୀ କିନ୍ତୁ
ରଙ୍ଗଭେଦରେ ରଶ୍ମିକୁ ଚିହ୍ନଟ ନ କରି ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା
ପ୍ରତିସାୟନତା ଭେଦରେ ରଶ୍ମିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରେ । ଦୁଇଟି ରଶ୍ମିର

ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ରଙ୍ଗ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ରଶ୍ମିଙ୍କର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅତି ସ୍ୱଦ୍ଧ । ପ୍ରୋନପୁନ୍ୟତା କ'ଣ ? ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ରଶ୍ମି ଯେତିକି ଦୂରକୁ ଅତିବ୍ରମ କରେ ସେହି ଦୂରକୁ ମଧ୍ୟରେ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ତରଙ୍ଗଥାଏ, ସେହି ସଂଖ୍ୟାଟି ହେଉଛି ରଶ୍ମିର ପ୍ରୋନପୁନ୍ୟତା । ଗୋଟିଏ ରଶ୍ମିର ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟାର ଶକ୍ତି ତାର ପ୍ରୋନପୁନ୍ୟତାର ସମାନୁପାତକ । ପ୍ରୋନପୁନ୍ୟତା ବଢ଼ିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଶକ୍ତି ସେହି ଅନୁପାତରେ ବଢ଼େ । ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ, ଯଦି ରଶ୍ମିର ପ୍ରୋନପୁନ୍ୟତା ν (ନୁ-ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣ) ତେବେ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଶକ୍ତି e ହେଉଛି,

$$e = h\nu$$

h ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଯାହା ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଅକଲୁନାୟ ଶବ୍ଦେ ସ୍ୱଦ୍ଧ । ଏହାର ମୂଲ୍ୟ, 6.63×10^{-27} ପୂର୍ଜ/ସେକେଣ୍ଡ (10^{-27} ହେଉଛି ଦଶମିକ ପରେ ଛବିଶଟି ଶୂନ୍ୟ ପରେ ଏକ) ।

ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗରଶ୍ମିର କ୍ୱାଣ୍ଟାଗୁଡ଼ିକ ସମାନ । ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ତଥା ପ୍ରୋନପୁନ୍ୟତା)ରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଥିବାରୁ ସବୁଜ ରଶ୍ମି କ୍ୱାଣ୍ଟାର ଶକ୍ତି ଲଲ୍ ରଶ୍ମି କ୍ୱାଣ୍ଟାର ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ । ଲୁହାକୁ ଗରମ କଲେ ଉତ୍ତପ୍ତ ବଢ଼ିବା ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ରଶ୍ମି ବିକାଶିତ ହୁଏ ତାହା ଏହିଥିରୁ ବୁଝିହୁଏ । ବିକାଶିତ ରଶ୍ମି ଦୃଶ୍ୟମାନ ସୀମା ଭିତରକୁ ଆସିଲେ ପ୍ରଥମେ ଦିଶେ ଲଲ୍ । କାରଣ ସେ ଅବସ୍ଥାରେ ଲଲ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟା ବିକାଶିତ ହୁଅନ୍ତି । ଉତ୍ତପ୍ତ ବଢ଼ିଲେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସୁଲଭ ହେବାରୁ ନୀଳ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଓ ତାପରେ ବାଇଗଣୀ କ୍ୱାଣ୍ଟାର ଗୋଲ୍ଲପାସା ବାହାରେ ।

ପଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଏପେକ୍ଟ—ବିଜ୍ଞାନର କେତେକ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଦିଗରେ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସାହାଯ୍ୟ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପଡ଼ିଲା । ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ 1905 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଲୋକର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରକୃତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ

କରିଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସତେକ ଗୁଳିମାନଙ୍କର ସୁଅ । ଗୋଟିଏ ଗୁଳିର ନାମ ଫୋଟନ୍ (Photon) । ପ୍ଲାଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟା ସହିତ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଫୋଟନ୍‌ର ସାଦୃଶ୍ୟ ସହଜରେ ଦେଖିହୁଏ । ମାତ୍ର ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ପ୍ରକୃତରେ ଆଉ ପାଦେ ଆଗକୁ ବଢ଼ିଲେ । ପ୍ଲାଙ୍କ କହିଥିଲେ, ଶକ୍ତି ପ୍ୟାକେଟ୍ ହିସାବରେ ବିକାଶିତ ହୁଏ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଲେ, ଶକ୍ତି ପ୍ୟାକେଟମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ।

ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ଗୋଟିଏ ପ୍ୟାକେଟ୍‌ର ନାମ ଫୋଟନ୍ । ସବୁ ରଙ୍ଗର ରଶ୍ମିର ଫୋଟନ୍ ସମାନ ନୁହନ୍ତି । ରଙ୍ଗ ଅନୁଯାୟୀ ଫୋଟନ୍‌ର ଶକ୍ତି କମ୍ ବେଶୀ ହୋଇଥାଏ । ଯେହେତୁ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର କ୍ୱାଣ୍ଟାର ଶକ୍ତି ରଶ୍ମିର ଶୈନସୁନ୍ୟତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, ତେଣୁ ରଙ୍ଗ ଅନୁଯାୟୀ ଫୋଟନ୍‌ଙ୍କର ଶକ୍ତିରେ ତାରତମ୍ୟ ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

‘ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ଏଫେକ୍ଟ’ କ’ଣ ଓ ଏହା ସହିତ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ଫୋଟନ୍‌ତତ୍ତ୍ୱର କି ସମ୍ବନ୍ଧ ରହିଛି ? କର୍ମୀନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଫିଲିପ୍ ଲେନାର୍ଡ୍ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଇଥିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଧାତବପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଆଲୋକପାତ କରାଇଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ପୃଷ୍ଠତ୍ୟାଗ କରୁଛନ୍ତି । ଏହା ହିଁ ଫଟୋଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ଏଫେକ୍ଟ ଓ ଏହା ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଲେନାର୍ଡ୍‌ଙ୍କୁ 1905 ରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ଲେନାର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧିକ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ବହୁତ କଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଡାଗ୍ରତା ବଢ଼ାଇଲେ ଧାତବପୃଷ୍ଠ ତ୍ୟାଗ କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ୁଛି କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ବେଗ ବଢ଼ୁ ନାହିଁ । କେବଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଲେ ପୃଷ୍ଠତ୍ୟାଗୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମାଲ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଧାତବ ପୃଷ୍ଠରୁ ଛୁଡ଼ୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ବେଗ, ପୀତ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ବିତାଡ଼ିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ବେଗ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ।

ଆଲୋକର ରଙ୍ଗ ବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ ପୃଷ୍ଠ ଛୁଡ଼ୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବେଗ କାର୍ଯ୍ୟକ ନିର୍ଭର କରେ ତାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କୌଣସି ପୁରାତନ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ଖିଅ ଧରି ଫୋଟନ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଦେଲେ । ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଗୋଲାର ପ୍ରଭାବ ଅଧିକ, ସେହିପରି ପୀତ ରଙ୍ଗ ରଶ୍ମିର ଫୋଟନ୍ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ନୀଳରଙ୍ଗ ରଶ୍ମିର ଫୋଟନ ଧାତବପୃଷ୍ଠରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ବିତାଡ଼ିତ କରେ । ଅଧିକ ପରିମାଣର ପୀତରଙ୍ଗର ରଶ୍ମି ଧାତବପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ କେବଳ ଅଧିକସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପୃଷ୍ଠତ୍ୟାଗ କରିବେ କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବେଗ ବଢ଼ିବାର କୌଣସି କାରଣ ନାହିଁ । ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କରି ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଏଫେକ୍ଟର ସନ୍ତୋଷଜନକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଥିବାରୁ 1921 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1905 ରେ ପରିବେଷିତ ତତ୍ତ୍ୱ ପାଇଁ ଏତେ ବଳମ୍ବରେ ପୁରସ୍କାର ମିଳିବାର କାରଣ, ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ମହତ୍ତ୍ୱ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସମୟ ଲାଗିଥିଲା । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ତାଙ୍କର ପୁରାତନକାଳୀନ ‘ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ’ ପାଇଁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇ ନାହାନ୍ତି ! ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ସେଇ 1905 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପରିବେଷିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଲୋକ କଣିକା ବା ତରଙ୍ଗ ?

ଆଲୋକ କଣିକା ଫୋଟନର ଉନୋଟି ବିଶେଷତ୍ୱ । ଏହା ସବଦା ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶୂନ୍ୟ ! ଶୂନ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ଅତି ବଳିଷ୍ଠ ନିଷ୍ପତ୍ତ୍ୱ । ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତଃସିଦ୍ଧ ଯେ ଆଲୋକର ବେଗ ସର୍ବାଧିକ । ଆଲୋକବେଗ ଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗ ନାହିଁ । ପୁଣି ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଯେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଆଲୋକବେଗରେ ଗତି କଲେ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ (mass) ଶୂନ୍ୟ ହୋଇଯିବ । ଫୋଟନ୍‌ର ତୃଣାୟ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ଏହା ଉଭୟ

ତରଙ୍ଗ ଓ କଣିକା ! ଏ କଥାଟି ବା କେଉଁ କମ୍ ବସ୍ତୁଜନକ । ଫୋଟନ ତ ଆଲୋକ । ଫୋଟନ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ଉଭୟ କଣିକା ଓ ତରଙ୍ଗ ।

ଆଲୋକ ଫୋଟନ କଣିକାମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ବୋଲି ଗ୍ରହଣ ନ କଲେ ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବ୍ୟାପାରଟିକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ହେବନାହିଁ । ମାତ୍ର ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷିତ ହେବାର ପ୍ରାୟ ଶହେ ବର୍ଷରୁ ଆଲୋକର ଟକ୍କର (Interference) ବ୍ୟାପାରଟିକୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ଇଂରେଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ଅମାୟ୍ ଯୁଙ୍ଗ ଦେଖାଇଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ । କଣିକା ଓ ତରଙ୍ଗ ଭିତରୁ ଆଲୋକକୁ କଣିକା ବୋଲି ଧରିବାକୁ କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଏ । ମାତ୍ର ଆଲୋକକୁ ତରଙ୍ଗ ବୋଲି ଗ୍ରହଣ ନ କଲେ କେତେକ ଘଟଣାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନ ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ନିଃସଫଳ ରହିବା ପରେ ଆଲୋକ କଣିକା ବୋଲି ପୁଣି ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ଫଳରେ ଆଲୋକର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

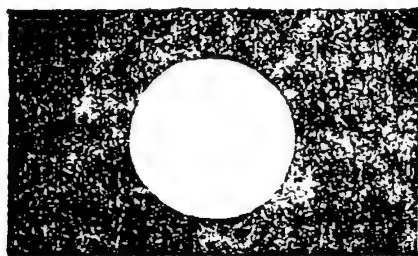
ପ୍ରଥମ କଥା, ଆଲୋକ କି ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ବୋଲି ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନ କହୁଥିଲା ? ଜଳ ତରଙ୍ଗ ବା ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗଠାରୁ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଜଳରେ ଉଠୁଥିବା ‘ତରଙ୍ଗ’ ଜଳ ନୁହେଁ ବା ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ତାପୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରୁଥିବା ଶବ୍ଦ ବାୟୁ ନୁହେଁ । ମାତ୍ର ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ହେଉଛି ଆଲୋକ । ସ୍ଥିର ଜଳରେ ଟେକାଟିଏ ପଡ଼ିଲେ ଜଳକଣାମାନେ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହୋଇ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ସେହିପରି ବାୟୁକଣାମାନଙ୍କର କମ୍ପନ ସଞ୍ଚାରଣରୁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ସୃଷ୍ଟି । ଯେପରି ବସ୍ତୁର ଗତି ପାଇଁ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମ ଅନାବଶ୍ୟକ, ସେହିପରି ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ଗତି ପାଇଁ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମ ଲୋଡ଼ା ନାହିଁ । ତେବେ ଆଲୋକ କଣ ବସ୍ତୁ ? ବସ୍ତୁ ନା ଶକ୍ତି ? ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଭେଦ ନାହିଁ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇବା ପରେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଦାଡ଼ ଘଟି ଯାଇଛି ।

ଯାହାହେଉ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରୁଥିବା ଆଲୋକର ଟକ୍କର ବ୍ୟାପାରଟି କ'ଣ ? ଏ କଥା ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ଜଳ ତରଙ୍ଗର ଟକ୍କର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତଟି ନିଆଯାଉ । ଗୋଟିଏ ଜଳାଣ୍ଡପୁରେ ଦୁଇଟି ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ଯଦି ତରଙ୍ଗଦ୍ୱୟ ସମତାଳୀୟ ହୁଅନ୍ତି ତେବେ ଦୁହିଁଙ୍କର ମିଳନରୁ ସୃଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଟି ଉଭୟଙ୍କଠାରୁ ବଡ଼ ହୁଏ । ଦୁଇ ତରଙ୍ଗ ବେତାଳରେ ହାବୁଡ଼ିଲେ ଘାଟି ସ୍ବପ୍ନତର ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସରଳ ପରାସ୍ତା ଯାହାଫଳରେ ଆଲୋକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହିପରି ଏକ ଅତି ବିଚିତ୍ର ଘଟଣା ଘଟୁଛି ବୋଲି ଯୁକ୍ତ ଦେଖାଇଦେଲେ । ଏହି ପରାସ୍ତାରେ ଗୋଟିଏ ଛୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏକ ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼େ । ପରଦାରେ ପାଖାପାଖି ଦୁଇଟି ସ୍ବପ୍ନ ରନ୍ଧ୍ର ଯାହାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁସାରେ ବନ୍ଦ ବା ଖୋଲ କରାଯାଇପାରେ । ପରଦା ପଛକୁ ଗୋଟିଏ କାନ୍ଥ । ପରଦାର ଦୁଇ ରନ୍ଧ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଖୋଲି ଯୁକ୍ତ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ କାନ୍ଥର ଗୋଟିଏ ଗୋଲକାର ଅଂଶ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଗ୍ରାବେ ଆଲୋକିତ ହେଉଛି । ସ୍ବାଭାବିକ କଥା ।

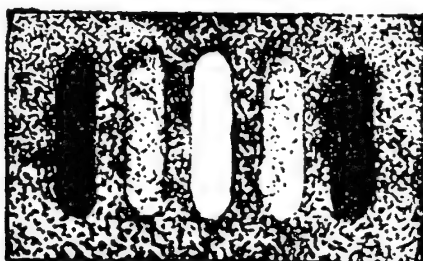


ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ଛୁଦ୍ର ବାଟେ ପଶି କାନ୍ଥ ଉପରେ ପଡ଼ୁଥିବାରୁ ଗୋଲକାର ଅଂଶଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରାବେ ଆଲୋକିତ ହେଉଛି । ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ଖୋଲିଦେବା ଫଳରେ ଅଭୁତ ଓ ଅକଲ୍ପନୀୟ ଘଟଣା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା । ଯୁକ୍ତ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ କାନ୍ଥ ଉପରେ ଆଲୋକିତ ଓ କଳାପଟାମାନ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ପଡ଼ୁଛି । ମଝି ପଟାଟି ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଗ୍ରାବେ ଆଲୋକିତ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋକିତ ପଟାଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ।

ଏପରି ଭିନ୍ନ ଘଟଣାର କାରଣ ସରଳ । ତରଙ୍ଗଙ୍କର ଟକ୍କର ବ୍ୟାପାରରେ ଏହିପରି ଘଟେ । ଦୁଇ ରତ୍ନ ବାଟେ ଯାଉଥିବା ଦୁଇଟି



ତରଙ୍ଗ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ମିଶି ଯାଆନ୍ତି ଓ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ପରସ୍ପରକୁ କାଟନ୍ତି । ସେହିଠି ଦୁଇ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ଶିଖର ଶିଖର (Crests) ମିଶିଯାଏ ସେଠି ଅଧିକ ଆଲୋକ ସେହିଠି ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗର ଶିଖର ସହିତ ଅନ୍ୟ ତରଙ୍ଗର ଗହ୍ବର (trough) ମିଶେ ସେଠି ପରସ୍ପରକୁ କାଟିବା କାରଣରୁ ଆଲୋକର ଅଭାବ ଘଟେ ଓ ସେ ସ୍ଥାନ ଅନ୍ଧାରୀୟା ହୁଏ ।



ମୋଟ କଥା, ଯୁଗଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା ଦେଖାଇ ଦେଲା ଯେ ଆଲୋକ ନିଶ୍ଚୟ ତରଙ୍ଗସ୍ୱରୂପୀ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ହୋଇନଥିଲେ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାରେ କାନ୍ଥ ଉପରେ ଫିନାନ୍ସିୟରେ ଆଲୋକ ଅନ୍ଧାରର ପଟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରନ୍ତା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ‘ପଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଏଫେକ୍ଟ’ ପ୍ରମାଣ କଲା

ଯେ ଆଲୋକ କଣିକା ସୂଚୀ । ଆଲୋକ କଣିକାଙ୍କର ନାମ ଫୋଟନ ।
ଏ ଯେ ଅଦ୍ଭୁତପୂର୍ବ ସଙ୍କଟ ! ଆଲୋକ କଣିକା ବା ତରଙ୍ଗ ? ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନର
ସଲଖ ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଦେବା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଗ୍ୟରେ ନାହିଁ ।
ବିଜ୍ଞାନଠାରୁ ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନର ସଲଖ ଉତ୍ତର ଆଶା କରିବାର ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଯୁଗ
(ସରଳ ଯୁଗ, ନିଷ୍ଠାପ ଯୁଗ !) ଅବସାନ ହୋଇଛି ।

ଆଲୋକ ଫୋଟନକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ବୋଲି ସ୍ୱରଣ ରଖି
ସୂକ୍ଷ୍ମର ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ତର୍କମା କରାଯାଉ । ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ରକ୍ତ
ଖୋଲୁଅଛି ଓ ସେ ବାଟେ ଫୋଟନ ରୂପକ ଗୁଳିମାନ ପଣି କାନ୍ଥରେ
ବାଢ଼େଇ ହେଉଛନ୍ତି ଓ କାନ୍ଥର ଖୋଲକାର ଅଂଶ ଆଲୋକିତ
ହେଉଛି । ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିସ୍ଥିତିଟି ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର । ଏ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଦ୍ୱିତୀୟ
ରକ୍ତ ଖୋଲୁଅଛି ମାତ୍ର ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋକିତ ଥିବା ଅଂଶର କିଛି ଭାଗ
ଅନ୍ଧାରୁଆ । ଦ୍ୱିତୀୟ ରକ୍ତ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ସେତକ ପୁଣି ଆଲୋକିତ ।
ଏହାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ଦ୍ୱିତୀୟ ରକ୍ତ ଖୋଲୁ ଅବସ୍ଥାରେ ଫୋଟନମାନେ
କଳାପଟା ପଡ଼ିଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଅଥଚ ଗୋଟିଏ ରକ୍ତ
ଖୋଲୁ ଥିବାବେଳେ ଫୋଟନମାନେ କଳାପଟା ପଡ଼ିଥିବା ସ୍ଥାନକୁ
ଯାଆନ୍ତି । ଫୋଟନମାନେ କିପରି ‘ଜାଣନ୍ତି’ ଯେ ଦ୍ୱିତୀୟ ରକ୍ତ ଖୋଲୁ ଓ
ତଦନୁସାରେ ସେମାନଙ୍କର ଗନ୍ତବ୍ୟ ସ୍ଥାନ ବଦଳାନ୍ତି ?

ଏ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ଅଟକେଇ ହେବନି, ମାରିଦେଇ ହେବନି । ଉତ୍ତର
ବା କେଉଁ ଦେଇହେବ ? ମାତ୍ର ଘଟଣା ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠାଏ । ଘଟଣା
ସୂଚନା ଦିଏ ଯେ ଫୋଟନ ଚେତନଶୀଳ ହୋଇପାରେ ! ଜୀବନ୍ତବସ୍ତୁ
ପରିସ୍ଥିତିକୁ ବାରି ନେଇପାରେ ଓ ତଦନୁସାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।
କେତେବେଳେ ଦୁଇଟି ରକ୍ତ ଖୋଲୁ ଓ କେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ରକ୍ତ
ଖୋଲୁ ସେ କଥା ଯଦି କୌଣସି ଭାବେ ଫୋଟନକୁ ମାଲୁମ୍
ହୋଇଯାଉଛି ଓ ତଦନୁସାରେ ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି ତେବେ
ଫୋଟନ ଜୈବିକ ! ଫୋଟନ ଜଡ଼ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାର କିଛି ଜୈବିକ
ପ୍ରସ୍ଥ ଥାଇପାରେ ! ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କଣିକାଙ୍କ ସ୍ଥିତି ଆଉ

କେଉଁ ଗଭୀରତର ପ୍ରସ୍ତରେ ଯୁକ୍ତ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯିବ । ଯୁଗଳ କଣିକାକୁ ବଢ଼ିଲା କଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରିୟ ସମ୍ପର୍କଟି ଅତୁଟ ରହେ । ଏ ବଟଣା ଅଧିକ ଅଲୌକିକ ମନେହୁଏ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ବିଜ୍ଞାନ ଏହି ସଙ୍କଟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲା । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ବା କଣିକା ? ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତରରେ ଯଦି କୁହାଯାଏ ଆଲୋକ ଉଭୟ ତରଙ୍ଗ ଓ କଣିକା ତେବେ ଏହି ଉତ୍ତରଟି ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର ଅଧିକ ସଙ୍କଟ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ମାତ୍ର ଏହି ସଙ୍କଟ ପାଖରେ ନ ଅଟକି ବା ସଙ୍କଟକୁ ଘୋଡ଼େଇ ନ ପକାଇ ବିଜ୍ଞାନ ଆଗେଇଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହି ସଙ୍କଟ ଆହୁରି ବ୍ୟାପକ ହୋଇଛି । ତରଙ୍ଗ-କଣିକାର ଦ୍ଵୈତ କେବଳ ଆଲୋକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ରହିନାହିଁ ।



ପରମାଣୁ—ପାରମ୍ପରିକ ଦୃଷ୍ଟିରେ

ଆଟମ୍, ପାତାକୁ ଆମେ ପରମାଣୁ କହୁତେ, ତାହା ଗୋଟିଏ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦ ନୁହେଁ ବା ଶବ୍ଦଟି ଆଧୁନିକ କାଳରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇନାହିଁ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀର ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଡିମୋକ୍ରିଟସ୍ କହିଥିଲେ ଯେ, ପଦାର୍ଥକୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି ଚାଲିଲେ ଶେଷରେ ଅବିଭାଜ୍ୟ କଣିକାମାନ ମିଳିବ । ଏମାନଙ୍କୁ କୌଣସି ଉପାୟରେ ଭାଙ୍ଗିବା ଅସମ୍ଭବ । ଷୁଦ୍ଧତମ ବସ୍ତୁ କଣିକାକୁ ଡିମୋକ୍ରିଟସ୍ ଆଟମ୍ ନାମ ଦେଇଥିଲେ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ପରମାଣୁର ଅନ୍ତର ମହଲକୁ ଭେଦ କରି ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଅବାକ୍ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେହି ଅଜବ୍ ଗୁଣକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଓ ଚିତ୍ତବୃତ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା ନିଉଟନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନ ଗତିଥିବା ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଓ ଚିତ୍ତବୃତ୍ତିଠାରୁ ତାହା ଅନେକ ଭିନ୍ନ । ପରମାଣୁ ଜଗତର ଯେଉଁ ତଥ୍ୟ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଛି ଓ ଯେଉଁସବୁ ତତ୍ତ୍ୱମୀମାଂସା କରାଯାଇଛି ସେ ସବୁ ମଧ୍ୟ ଅଭୁତ । ତେବେ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷା ବ୍ୟବହାର କରି ପରମାଣୁର ଅନେକ ତଥ୍ୟ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପରମାଣୁ ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ , ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ବୋଲି କହିବା ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ତଥ୍ୟ ତଥା ଭାଷା । ଏ ସବୁ ସହିତ ପରିଚିତ ନ, ହୋଇ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚି ହେବ ନାହିଁ । •

ଆଟମ୍ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରି ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନିଉଟନ୍ ଗୋଟିଏ ଆଟମ୍ବାଦକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ସ୍ମୃତମ ବସ୍ତୁକଣିକା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଦା, କଠିନ ଓ ଅଭଙ୍ଗୁର । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ପରମାଣୁକୁ ଏହି ଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମତରେ ସ୍ମୃତମ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ୱର ଆଦ୍ୟବସ୍ତୁ । ଏମାନଙ୍କୁ ଈଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଈଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା କଣିକାକୁ ଗ୍ରୀକ୍ ପାରିବା କୌଣସି ଶକ୍ତି ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ : ପରମାଣୁ ଓ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଧାରଣା ଦୁଇଟି ଅଜ୍ଞାତୀ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ । ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀସରେ ମାସ ଚାନ୍ଦେଟି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଥିଲା । ଜଳ, ବାୟୁ, ଷିତ ଓ ଅଗ୍ନି । ଏହି ଚାନ୍ଦିକର ମିଶାମିଶିରୁ ଜଗତର ଅସଂଖ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି । ଭାରତୀୟମାନେ ଏ ଚାନ୍ଦିକ ସହିତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଯୋଗ କରିଥିଲେ । ସେଇଟି ବ୍ୟୋମ ଅର୍ଥାତ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ । ମଧ୍ୟଯୁଗୀୟ ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟମାନେ ଗ୍ରୀକ୍‌ଙ୍କର ତାଲିକାରେ ଆଉ ତିନୋଟି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଯୋଡ଼ିଲେ । ପାରଦ, ଗନ୍ଧକ ଓ ଲୁଣ । ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଲୁଣ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ନୁହେଁ ।

କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ? ଏହାର ପାରମ୍ପରିକ ଉତ୍ତର ହେଉଛି — ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ବିଭାଜନ କୌଣସି ପ୍ରକାର ରସାୟନିକ ଉପାୟ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ତାହା ବସ୍ତୁ ମୌଳିକ । ଜଳ ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକବସ୍ତୁ ମାତ୍ର ଏହାର ଦୁଇ ଉପାଦାନକୁ ଭିନ୍ନ କରିବାର ଉପାୟ ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣା ନ ଥିଲା । ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ଗ୍ରୀକ୍‌ବାର ଉପାୟ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ କାଳକ୍ରମେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଛି । ବର୍ଣ୍ଣିତ ପ୍ରସଙ୍ଗ ବିଜ୍ଞାନ ଲାଭେସିଅର୍ (1743-୧4) ତେଡ଼ଗଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କର ତାଲିକା କରିଥିଲେ ।

ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଜନ୍ ଡାଲଟନ୍ (1766-1844) ପ୍ରଥମ କରି ‘ଆଟମ୍’ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଓ ଆଟମ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ

ବାଢ଼ିଲେ । ସେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ସର୍ବତୋଭାବେ ସମାନ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ପରମାଣୁର ଭିନ୍ନତା ଯୋଗୁଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଅଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁକୁ ସେମାନଙ୍କ ଓଜନ ଅନୁଯାୟୀ ସଜାଇବା କାମ ଡାଲଟନ୍‌ଙ୍କ ଅନ୍ତେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିବା କଣିକାକୁ ବା କିଭଳି ଓଜନ କରାଯିବ ? ବାସ୍ତବିକ ! ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନୀ ପରମାଣୁର ଅସ୍ତିତ୍ବରେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ କରୁ ନ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମସ୍ୟା ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ‘ପରମାଣୁ ଧାରଣା’ଟି ଭଲ କାମ ଦେଉଛି ସତ, ମାତ୍ର ବାସ୍ତବରେ ପରମାଣୁ ନାହିଁ ! ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1970ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ - ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ପରମାଣୁଙ୍କର ଆପେକ୍ଷିକ ଓଜନ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମପାଗଲା । ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ପରମାଣୁ ଉଦ୍ଜାନ । ଉଦ୍ଜାନ ପରମାଣୁର ଓଜନକୁ 1 (ଠିକ୍ ଭାବେ 1.008) ଧରିଲେ, ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ 16, କାର୍ବନ୍‌ର 12, ଲୁହର 56 । ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ 105ଟି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ତେରଟି କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ ଓ ଏମାନଙ୍କୁ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ ।

ପରମାଣୁଙ୍କ ସଜ୍ଜାକ୍ରମ ପରମାଣୁଙ୍କ ଓଜନ ଅନୁଯାୟୀ କରା ନ ଯାଇ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ଅନୁସାରେ କରାଯାଏ । ମୌଳିକଙ୍କର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା (atomic number) ଏକରୁ ଶହେ ପାଞ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିମ୍ନସ୍ଥରେ ସଜା ପାଇପାରିଛି । ଉଦ୍ଜାନର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା 1, ହିଲିଅମ୍‌ର 2, ଲିଥିଅମ୍‌ର 3, ଗରଜର 16..., ରୂପାର 47.. ପ୍ଲୁଟନିୟମ୍‌ର 92 ଅଟେ । ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ଅନୁସାରେ ପ୍ଲୁଟନିୟମ୍‌ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସୃଜ୍ଯାୟୀ ।

ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ହୋଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ

ମୌଳିକର ପରମାଣୁରେ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଆନ୍ତି ତାହା ତା'ର ପରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା । ପରମାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ନିଦା, ଏନ ଓ ଅବସ୍ଥା କଣିକା ନୁହେଁ, ସେ କଥା ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ଧରାପଡ଼ିଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର : ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ମୂଳ ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1897ରେ ଗୋଟିଏ ଯରଳ ପ୍ରାଣୀ କରି ଅମ୍ପସନ୍ (1856-1940) ପିନ୍ଧାନ୍ତି କଲେ ଯେ ଏକ ଜାଣାୟ କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି । ତେଣୁ ଏ କଣିକାର ନାମ ଅମ୍ପସନ୍ ରଖିଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ଗୋଟିଏ ରୁଷ୍ କାଚନଳୀରୁ ବାୟୁ ନିଷ୍କାସନ କରି ତା' ଭିତରେ ରହିଥିବା ପତଳା ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ କରାଇ ଅମ୍ପସନ୍ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ନିକଟରେ ଏକ ମାଳରଣ୍ଡି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ୍‌ଯୁକ୍ତ କ୍ୟାଥୋଡ୍ କଣିକାକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନାମ ଦେଇ ଅମ୍ପସନ୍ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱର 1837 ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ଏହି ମହାନ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଅମ୍ପସନ୍‌ଙ୍କୁ 1906 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ର ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ୍‌ଯୁକ୍ତ କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ୍‌ଶୂନ୍ୟ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଋଣାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ୍ କାଟିବା ପାଇଁ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଧନାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ୍‌ଯୁକ୍ତ କଣିକା ନିଶ୍ଚୟ ଅଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଅମ୍ପସନ୍ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି ତା'ର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଆଉ ଏକ ରଣ୍ଡି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ରଣ୍ଡି ବୈଦ୍ୟୁତ୍‌କ ଭାବପଲ୍ଲ ଓ ଧନାତ୍ମକ । ବିଶ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ୍ (1871-1937) ଏହି ଧନାତ୍ମକ ରଣ୍ଡି କଣିକାର ନାମ ରଖିଲେ 'ପ୍ରୋଟନ୍' । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ 'ପ୍ରଥମ' ପାଇଁ ଥିବା ଶବ୍ଦରୁ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର

ଉତ୍ପତ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରଥମର ସମ୍ମାନ କାର୍ଯ୍ୟକ ଦିଆଗଲା ?

ତେଜସ୍ବିୟୁତା : ‘ରେଡ଼ିଓ ଆକ୍ଟିଭ୍’ ବା ତେଜସ୍ବିୟୁ ପଦାର୍ଥରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ବୋଲି ଜମଶେଟ୍ ଜଣାପଡ଼ିଲା । ମ୍ୟାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀ (1867-1934) ସବୁପ୍ରଥମେ ‘ରେଡ଼ିଓ ଆକ୍ଟିଭ୍’ ପଦଟି ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ପୁରୁଷୋତ୍ତମ ଥିବା ଖଣିକ ଶିଳାରୁ ଏକ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ବୋଲି ମ୍ୟାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀଙ୍କ ପୁଅରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆନ୍ତୋନ ବେକ୍ସିରେଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତେଜସ୍ବିୟୁତା ସମ୍ପର୍କରେ କ୍ୟୁରୀ ଦମ୍ପତିଙ୍କ ଗବେଷଣା ସୁବିଦିତ । ତେଜସ୍ବିୟୁ ବସ୍ତୁଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ସୁନାମଧନ୍ୟ ଇଂରେଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ରଥର୍ଫୋର୍ଡ଼ (1971-1973) ପୃଷ୍ଠ ଆଲୋକପାତ କଲେ । ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀକରଣ ତଥ୍ୟ ହେଉଛି, ତେଜସ୍ବିୟୁ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଅସ୍ଥାୟୀ ଓ ତାହା ଶକ୍ତି ଏକ ସ୍ଥାୟୀ ମୌଳିକରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଅସ୍ଥାୟୀ ଓ ଆପେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଉଥିବା କମ୍ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ନୁହେଁ । ତେଜସ୍ବିୟୁ ଧାତୁ ପୁରୁଷୋତ୍ତମ ଜମଶେଟ୍ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହେଉଛି ବୋଲି ପ୍ରଥମେ ଜାଣିଥିବା ବିଜ୍ଞାନଗଣ ହତବାକ୍ ହେବା ସ୍ବାଭାବିକ । ଏହାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ପୁରୁଷୋତ୍ତମର କେତେକ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସୀସା ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହେଉଛନ୍ତି ।

ଅସ୍ଥାୟୀ ତେଜସ୍ବିୟୁ ପଦାର୍ଥ ଶକ୍ତି ବା ଶ୍ରେଣିସ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସହିତ ତହିଁରୁ ତିନି ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବିଶାରିତ ହୁଏ । ସେମାନଙ୍କୁ ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମି, ବିଟା ରଶ୍ମି ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଆଲ୍ଫା, ବିଟା ଓ ଗାମା ପଥାନ୍ତମେ ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣ-ମାଳାର ପ୍ରଥମ, ଦ୍ବିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ବର୍ଣ୍ଣ । ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମିର ବେଗ ସବୁଠାରୁ କମ୍, ବିଟା ରଶ୍ମିର ତାଠାରୁ ଅଧିକ ଓ ଗାମା ରଶ୍ମିର ବେଗ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ—ଆଲୋକ ବେଗ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବିଟା ରଶ୍ମି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ସେହିପରି ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମିର କଣିକା

ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପତ୍ତର ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥିବା କଣିକା ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମିର କଣିକା ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବାରୁ ତା'ର ନାମ ରହିଲା ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ପ୍ରଥମ । ତାମା ରଶ୍ମିଟି କ'ଣ ? ଏହା ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର : ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ପରମାଣୁର ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ କଣିକା । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ସବୁ ଜାକଜକ ହୋଇ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥାଆନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସବୁ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ଥାଆନ୍ତି । ଏଡ଼େ ସୁଦୃଢ଼ ପରମାଣୁ, ତା' ଭିତରେ ପୁଣି ଗୋଟିଏ ଦୂରଭିନ୍ନ ଆମେ କହୁଛୁ ଅନେକ ଦୂର ! କାରଣ ଦୂର, ପାଖ, ଘୋଷ, ବଡ଼ ପ୍ରଭୃତି ଆପେକ୍ଷିକ ଧାରଣା । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସ 10^{-8} ସେଣ୍ଟିମିଟର ଅର୍ଥାତ୍ ଦଶମିକ ପରେ ଯାକ ଶୂନ୍ୟ ପରେ ୧ ସେଣ୍ଟିମିଟର । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବ୍ୟାସ ପରମାଣୁ ବ୍ୟାସର ଏକ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ତେଣୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆକାର ଭୁଲନାରେ ପରମାଣୁର ଆକାର ବିଶାଳ ! ରଥରୂପେ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ଏକ ବିଶାଳ ପମ୍ପାବସ୍ଥୁ ! ଗୋଟିଏ ଅତି ପତଳା ସୁନାପାତ ଉପରେ ଆଲ୍ଫା ରଶ୍ମି ପକାଇ ରଥରୂପେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ଆଲ୍ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ସୁନାପାତ ଭେଦି ଚାଲି ଯାଉଛନ୍ତି । ସତେ ଯେପରି ସୁନାପାତ ନାହିଁ ! ଦଶହଜାର ଆଲ୍ଫା କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମାତ୍ର ଗୋଟିକର ଗତିପଥ ଦଶ ଡଗ୍ରୀ ବଦଳି ଯାଏ । ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ ଯେ ପରମାଣୁ ଶୂନ୍ୟପ୍ରାୟ । ତେଣୁ ଆଲ୍ଫା କଣିକା ସବୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ସୁନା ପରମାଣୁଙ୍କ ଭିତରେ ଗଲି ଚାଲି ଯାଆନ୍ତି । କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଟିଏ ଆଲ୍ଫା କଣିକା ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଇ ଗତିପଥ ବଦଳାଏ ।

ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ଧନାତ୍ମକ । ଧନାତ୍ମକ କଣିକାମାନ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଏକାଧିକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଏକାଠି ଜାକଜକ ରହି କିପରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗଠନ କରିପାରିବେ ? ରଥରୂପେ ଧକ୍କା ମନରେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଥିଲା । ସେ ପୁଣି ଚିନ୍ତା

କରୁଥିଲେ ଯେ ଧନାତ୍ମକ ଆର୍ତ୍ତା କଣିକା ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ୍ ପୁଟୁଲାରୁଣୀ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ଏଡ଼େ ସହଜରେ କପର ଭେଦି ଯାଉଛି ? ଦଶ ହଜାରରେ ଗୋଟିଏ ଆର୍ତ୍ତା କଣିକା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଏ, ମାତ୍ର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ କେବଳ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କର ପୁଟୁଲା ହୋଇଥିଲେ ଏହି ଆର୍ତ୍ତା କଣିକାଟି ଆହୁରି ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତା ଏହି-ସବୁ କାରଣରୁ ରଥରୂପୋର୍ଡ୍ ସନ୍ଦେହ କରୁଥିଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଜାତିଏ ରୁଜ୍‌ଗୁନ୍‌ଏ କଣିକା ଅଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ସୁନାପାତ ପରୀକ୍ଷାର ଅନେକ ବର୍ଷ ପରେ ରଥରୂପୋର୍ଡ୍ 1920 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ତାଙ୍କର ଏବଂବିଧ ଅନୁମାନ କଥା ପ୍ରକାଶ କଲେ । ତଥାପି ଅନାବିଷ୍କୃତ ଉକ୍ତ କଣିକାର ନାମ ଦିଆଗଲା - ନିଉଟ୍ରନ୍ । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚାର୍ଜ୍‌ଗୁନ୍‌ଏ ହୋଇଥିବାରୁ ତାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା କଷ୍ଟକର ହେଲା ।

ଏହାର ଅନ୍ତରର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି 1930 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ବେରିଲିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଆର୍ତ୍ତାରଶ୍ମି ଆଘାତ କରିବା ଫଳରେ ଏକ ନୂତନ ବିକିରଣ ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ବୋଲି ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜେମ୍‌ସ୍ କାଡ଼ଉଇକ୍ ଦେଖିଥିଲେ । ଯେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ ଏହି ନୂତନ ବିକିରଣ ଏକ ନୂତନ କଣିକା । ବୋରୋନ୍ ପରମାଣୁ ଉପରେ ନୂତନ ବିକିରଣକୁ ପକାଇ କାଡ଼ଉଇକ୍ ଦେଖି-ଥିଲେ ଯେ ବୋରୋନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ବଢ଼ୁଛି । କେତେ ପରିମାଣରେ ? ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଯେମିତି ସେତକ । କାଡ଼ଉଇକ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ, ବୋରୋନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ନବଆବିଷ୍କୃତ କଣିକାକୁ ଧରି ରଖିବାରୁ ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ବଢ଼ୁଛି । ଏହି ନବଆବିଷ୍କୃତ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ସମାନ, ଠିକ୍ ଭାବେ କହିଲେ ସମାନପ୍ରାୟ । ଏହି ନୂତନ କଣିକାର ଜନ୍ମକ୍ଷେତ୍ର ପୃଷ୍ଠ ତା'ର ନାମକରଣ ସରିଥିଲା ଓ କାଡ଼ଉଇକ୍ ଏପରି ସୁନ୍ଦର ନାମଟିକୁ ବଦଳାଇଲେ ନାହିଁ । ତାହା ନିଉଟ୍ରନ୍ ନାମରେ ସୁପରିଚିତ ।

ବୋରୋନ୍ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଆଉ ଏକ ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ଗ୍ରହଣ କଲା ପରେ ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ବଢ଼େ କିନ୍ତୁ ଚାହା

ସେହି ବୋର୍ଡେନ୍ ପରମାଣୁ ହୋଇ ରହେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ସକୁ ବୁଝିବାର ବାଟ ଫିଟିଗଲା । ପୂର୍ବରୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହେବା ସମ୍ଭବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ନିଅନ୍-20 ଓ ନିଅନ୍-22 । ଉଭୟେ ଅଭିନ୍ନ ଓ ଏକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ । ଏକମାତ୍ର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଯେ ନିଅନ୍-22 ପରମାଣୁରେ ଦୁଇଟି ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନର ତିନୋଟି ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅଛି । ଅମ୍ଳଜାନ-16, ଅମ୍ଳଜାନ-17 ଓ ଅମ୍ଳଜାନ-18 । ଅମ୍ଳଜାନ-17 ଓ ଅମ୍ଳଜାନ 18ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅବଶ୍ୟ କମ୍ । ଆଇସୋଟୋପ୍‌ସକୁ ବୁଝିବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କାରର ଏକ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଫଳ ବୋଲି ଲାଭ ।

ପରମାଣୁର ଅନ୍ତର ମହଲ

ରଥରଫୋଡ଼ି ପରମାଣୁର ପ୍ରଥମ ଚିହ୍ନକାର । ସେ ପରମାଣୁର ଯେଉଁ ଚିହ୍ନାଙ୍କନ କଲେ ସେଇଟି ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ନିକଟରେ ସୁପରିଚିତ । ତାଙ୍କ କହିବା ଅନୁସାରେ ପରମାଣୁର ସୌରଜଗତ ପରି ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅବସ୍ଥିତ । ସବୁ ପ୍ରୋଟନ ଏକତ୍ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ରେ ଠୁଳ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ମାନେ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍କୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଘୂରୁଥାନ୍ତି । ରଥରଫୋଡ଼ି ପରମାଣୁର ଏହି ଚିହ୍ନ ପରିବେଷଣ କରିଥିବାରୁ 1908 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ତେବେ ସେ ଏହି ଚିହ୍ନାଙ୍କନ କରିଥିବା ସମୟକୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନଥାଏ । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପରେ ଏହି ଚିହ୍ନରେ ସାମାନ୍ୟ ସଂଶୋଧନ କରାଗଲା । ଧରି ନିଆଗଲା ଯେ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମିଶିକରି ଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଉଭୟେ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ଙ୍କର ସମସ୍ତ ରଥରଫୋଡ଼ିଙ୍କର ଏହି ସହଜ, ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିହ୍ନରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏତେ ରେଖା ଟଣା-ଗଲା ଯେ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ତାହା ମଢ଼ୁଣୁ ଆର୍ଟ ପରି ଦୁବୋଧ ହୋଇ ଉଠିଲା । ତଥାପି ତାହା ପରମାଣୁର ଯଥାର୍ଥ ଚିହ୍ନ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ ବୋଲି ଶେଷରେ ପ୍ରତ୍ୟାସିତ ହୋଇଛି ।

ପରମାଣୁ ପ୍ରାୟ ୧୫୫ । ପରମାଣୁର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ରେ ଠୁଳ ହୋଇଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ଙ୍କ ବସ୍ତୁ ନଗଣ୍ୟ । ପରମାଣୁ ଭୁଲନ୍ତାରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ସହିତ

ଏହାର ବସ୍ତୁର ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଏଥିରୁ ପ୍ରକ୍ତ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ ଖୁବ୍ ନିଦା । ଯଦି ଗୋଟିଏ କମଳାଲେୟୁ ଫୁଲ ଫୁଲ ପୃଥ୍ବୀ ଆକାର ଧାରଣ କରେ, ତେବେ କମଳାର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ବରକୋଳି ଆକାରର ହେବେ କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ତଥାପି ଖାଲି ଆଖିରେ ଦିଶିବ ନାହିଁ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଦିଶିବା ପାଇଁ ଗୋଟାଏ ପରମାଣୁ ବଡ଼ି ବଡ଼ି ଚଉଦମହଲ କୋଠା ଉଚ୍ଚ ହେବା ଦରକାର । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ କୃଷ୍ଣମୁନରେ ଏକାଠି ଛୁଡ଼ା ହେବା ପାଇଁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ପରମାଣୁକ ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଅଛି ।

ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ—ନିଉକ୍ଲିଅସ୍କୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଛଅ ଶହ ମାଇଲ ବେଗରେ ଘୁରୁଥାଏ । ଆଣ୍ଟ୍ରୀୟ ଏ ବେଗ ! ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବାହାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି କଣିକା ନାହିଁ । ନିଉକ୍ଲିଅସରେ ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ ଆହୁରି ଅନେକ କଣିକା । ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଯଥା ସ୍ଥାନରେ ଆଲୋଚନା ହେବ । ନିଉକ୍ଲିଅସରେ ଜାକଜୁକି ହୋଇଥିବା କଣିକାମାନ ଗତି କରିବା ତ ଦୂରର କଥା, ଘୁଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ପାକ କାହିଁ ? ପରମାଣୁ ଲୋକ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁମାନ କରି ବିଡ଼ମ୍ବିତ ହେବା ‘କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ’ର ଗ୍ରାସ୍ୟଲପି । ନିଉକ୍ଲିଅନ୍-ମାନେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଚାଲି ଶହଜାର ମାଇଲ୍ ବେଗରେ ଇତସ୍ତତଃ ଗତି କରୁଥାନ୍ତି । ଏପରି ଅକଳ୍ପନୀୟ ବେଗ ସତ୍ତ୍ୱେ କୌଣସି କଣିକା ନିଉକ୍ଲିଅସର ସ୍ପନ୍ଦ୍ର ସୀମା ଡେଇଁ ପାରେ ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କୁ କଣ ବାନ୍ଧ ରଖିଥାଏ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତରରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏକ ନୂତନ ବଳର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲେ । ପୃଷ୍ଠର ଦୁଇପ୍ରକାର ବଳ କଥା ଜଣା ଥିଲା— ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍‌ଙ୍କୁ ବାନ୍ଧିଥିବା ବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ବଳ ତୁଳନାରେ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ମାତ୍ର ଏହାର ସୀମା ଅତି ସ୍ପନ୍ଦ୍ର । ନିଉକ୍ଲିଅସର ସୀମା ଟପି ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ଯଦି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚି ପାରୁଥାନ୍ତା ତେବେ ସୃଷ୍ଟି ହିଁ ନ ଥାନ୍ତା । କାରଣ ପରମାଣୁ ନ ଥାନ୍ତା । ଯଦି କୌଣସି କାରଣରୁ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସି ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ

କରନ୍ତେ ତେବେ ରାମାତ୍ମକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ୍ ମିଶି ତତ୍ତ୍ୱଗାତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତା ଓ ପରମାଣୁ ଧ୍ୱଂସ ପାଆନ୍ତା ।

ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷିତ କରୁଥିବା ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ୍ମାନେ କିପରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ଏକାଠି ଅଛନ୍ତି ସେ ପ୍ରଶ୍ନ ରଥରଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କୁ ଆନ୍ଦୋଳିତ କରୁଥିଲା । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପଳରେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ହୋଇଗଲା ନାହିଁ । କଥା ହେଉଛି ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ନିକଟରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କର ବିକର୍ଷଣ ବଳ ତୁଚ୍ଛ । ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ଆସେ କେଉଁଠୁ ? ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ରୂପକ ଗୋଟିଏ ଘୂଟୁଳିରେ ବନ୍ଦା ହେବାର ଖର୍ଚ୍ଚ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଚାନ୍ଦା କରି ଦେଇଥାନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ସେ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମିଶି ସେତେ, ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତା'ଠାରୁ କମ୍ । ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠା । ଏପରି ବସ୍ତୁତ୍ୱ କମିବାର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ବିଜ୍ଞାନମାନେ କହିଲେ ଯେ, ଯେତକି ବସ୍ତୁତ୍ୱ କମେ ତାହା ନିଉକ୍ଲିଅର ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କୁ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ସମ୍ଭବ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କହି ସାରିଥିଲେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ m ଓ ଆଲୋକର ବେଗ c ହୁଏ ତେବେ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ $E = mc^2$ । ଏହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରଟି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟତମ ମୂଳସ୍ତମ୍ଭ । ଆଲୋକର ବେଗ ଅତ୍ୟଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଅତି ଅଳ୍ପ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତତ୍ତ୍ୱତଃ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଲେ ତହିଁରୁ ହଜାରେ ଓଁ.ଟ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ବଲ୍‌ବ ଦୁଇ ହଜାର ଆଠଶହ ପରୁଷ ବର୍ଷ ଧରି ଜଳିବାର ଶକ୍ତି ମିଳିଯିବ । ତେବେ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେଉଛି କେଉଁଠି ? ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବସ୍ତୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳୁଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଜଳୁଛି ପରମାଣୁର ନାଭିରେ ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଦିଗରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ସାତ କଲେମିଟର ବେଗରେ ଗତି କରିପାରିବା ଭଳି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଯଦି ଗୋଟିଏ

ବସୁକୁ ଫିଙ୍ଗାଯାଏ, ତେବେ ତାହା ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଯିବ । ଅଥଚ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଷାଠିଏ ହଜାର କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ଗତିବାନ୍ କଣିକା ନିଉକ୍ଲିଅସର ସୀମା ଟପି ଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଭୁଲନାରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ କେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ତାହା ଏଇଥିରୁ ବୁଝିହୁଏ । ତା ଛଡ଼ା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳର ଆଉ ଏକ ବିଶେଷତ୍ତ୍ୱ ଅଛି । ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଦୂରଭିତ୍ତରେ ଏହା ଆକର୍ଷଣ ବଳ ରୂପେ କାମ କରେ କିନ୍ତୁ ଦୂରଭିତ୍ତ କମିଗଲେ ତାହା ଓଲଟି ବିକର୍ଷକ ବଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଦୁଇଟି ନିଉକ୍ଲିଅସ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବଧାନ ଯଦି ନିଉକ୍ଲିଅସ ବ୍ୟାସର ଦୁଇ ତିନି ଗୁଣ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଦୁହେଁ ପ୍ରଗାଢ଼ ଭାବେ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ଫଳରେ ଦୁହେଁ ପରସ୍ପରର ନିକଟତର ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଦୂରଭିତ୍ତ ଅତି କମିଗଲେ ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଗାଢ଼ ଭାବେ ବିକର୍ଷିତ କରି ଦୁହେଁ ଦୂରେଇ ଯାନ୍ତି ସେକେଣ୍ଡକୁ ଷାଠିଏ ହଜାର କିଲୋମିଟର ବେଗରେ । ଏହି ବେଗରେ ଆମ ଠାରୁ କୋଟି କୋଟି ଯୋଜନ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲକ୍ସି ଦୂରେଇ ଯାଉଛି !

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଜଗତ—ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଟିଏ ସତେକ ଟକ୍ସନ୍ସ୍ ପୁଟୁଥିବା ବୁଝାଏ ପାଣି । ସେଇଭଳି ସ୍ଥିର, ସେଇଭଳି ଅସ୍ଥିର କିମ୍ବା ଅସ୍ଥିରତା ଭିତରେ ସ୍ଥିର । ପ୍ରଭେଦ ହେଉଛି, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବୁଝାଏ ପାଣିଠାରୁ କୋଟି କୋଟି ଗୁଣରେ ସୁଦୃଢ଼ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମାନେ ଜଳକଣା ଠାରୁ ସେହି ଅନୁପାତରେ ସୁଦୃଢ଼ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମାନେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗତିରେ ଇତିସୂତା ଧାଉଁଥାନ୍ତି ସେତକ ନୁହେଁ, ସେମାନଙ୍କର ଜନ୍ମ, ମୃତ୍ୟୁ ଓ ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଅନ୍ତରାଳ ବଢ଼ିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ର ହାରାହାରି ଆୟୁଷ କେତେ ? ସେକେଣ୍ଡର ନିୟୁତାଂଶରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ! ସେମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ ପରସ୍ପର ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଇବା । ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଆମେ ଧରି ନେବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ ଯେ ଦୁଇଟି ଦ୍ରୁତଗାମୀ ନିଉକ୍ଲିଅସ ପରସ୍ପର ସହିତ ପିଟିହୋଇ ଭାଙ୍ଗି ଯାଉଥିବେ । ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କଣିକା ଭାଙ୍ଗିବା ଫଳରେ ଭଙ୍ଗାଖଣ୍ଡ ହେଉଥିବ ଆହୁରି ସୁଦୃଢ଼ତର । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉପରେ ଆମ ପରିଚିତ ଜଗତର

ଗତିବିଧିକୁ ଆଶ୍ରେ କରି ହେବନାହିଁ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସ୍ବଭାବରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବେଗବାନ୍ କଣିକାମାନ ତୁଚ୍ଛ ପିଟି ହୋଇ ମୁହୂର୍ତ୍ତକରେ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତର ହୁଅନ୍ତି ଓ ସେହି ଶକ୍ତି ପୁଣି ଘନୀଭୂତ ହୋଇ କଣିକା ରୂପନେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତର । ଏହାର ବିପରୀତ, ଅର୍ଥାତ୍ ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ବୋଲି କହିବା ବାହୁଲ୍ୟମାତ୍ର । ଆମର ପରିଚିତ ଜଗତରେ ଏହା ଚତୁର୍ଥ ସତ୍ୟ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସ୍ବଭାବରେ ଏହା ବାସ୍ତବ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ମାନେ ଶକ୍ତିରୁ ଜାତ ଓ ଶକ୍ତିରେ ଲୀନ ହୁଅନ୍ତି ।

ବାମନ ନକ୍ଷତ୍ର —ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ । ଆକାର ଓ ବସ୍ତୁତ୍ବ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ନଗଣ୍ୟ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଏକ ହଜାର ଖବ୍ (ଖବ୍ ବା ବିଲିୟନ୍ ହେଉଛି ଏକ ପରେ ବାସ୍ତବିକ ଶୂନ୍ୟ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା) ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପରିଧିବା ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଅଛି । ଅଥଚ ଅଛି ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ । ଏହିପରି ଫର୍ମା ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ବସ୍ତୁମାନେ କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ବସ୍ତୁ ତୁଳନାରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ହାଲୁକା । ମାତ୍ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ବସ୍ତୁ ଅଛି କି ? ପରମାଣୁର ଶ୍ରେଣୀ ଛଡ଼ାଇ ଦେଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ବାଦ୍ ପଡ଼ନ୍ତେ ଓ ରହନ୍ତା ମଞ୍ଜିରୂପୀ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ! ଗୋଟାଏ ମଣିଷ ଶରୀରର ଯେତକ ବସ୍ତୁତ୍ବ, ତାକୁ ରୂପି ରୂପି ଯଦି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅବସ୍ଥାକୁ ଅଣାଯାଇପାରିବ ତେବେ ଏତେବଡ଼ ମଣିଷ ଶରୀରଟା ସୋରଷ ଆକାରର ହୁଅନ୍ତା ! ଏପରି ମଣିଷ ନାହାନ୍ତି ସତ କିନ୍ତୁ ଏପରି ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି ।

ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ । ନକ୍ଷତ୍ରର ବସ୍ତୁତ୍ବ ବଢ଼ିବା ସହିତ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ କମେ ଓ ହିଲିଅମ୍‌ର ପରିମାଣ ବଢ଼େ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାରର ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାପ ଯୋଗୁ ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଛୁଡ଼ି ଯାଆନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରର ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ଜୀବନରେ ଏପରି ଅବସ୍ଥା ଆସେ, ଯେତେବେଳେ

ତାହା ଆପେ ବିରାଟ ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଘଟିଯାଏ ଓ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ବସ୍ତୁ ରହିଯାଇ ଗୋଟିଏ ଛୁଦ୍ର ନକ୍ଷତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏମାନେ ଧଳାବାମନ (White Dwarf) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଅତ୍ୟଧିକ ତାପ ଯୋଗୁ ଏମାନେ ଧଳା ଦିଶନ୍ତି । ଧଳାବାମନ ନାମଟି ତାରକାର ରଙ୍ଗ ଓ ଆକାରର ସୂଚନା ଦିଏ । ଧଳାବାମନ କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠା । ଗୋଟିଏ ଧଳାବାମନର ଗୁମୁତେ ବସ୍ତୁର ଓଜନ ଏକ ଟନ୍ । ଧଳାବାମନଙ୍କର ହାରାହାରି ଘନତ୍ଵ ପ୍ରତି ଘନ ମିଟରକୁ ଦୁଇଗୁଣ ନବେ କୋଟି କିଲୋଗ୍ରାମ୍ । ଧଳାବାମନରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ମାନେ ଛୁଡ଼ି ଛୁଡ଼ି ଥାଆନ୍ତି । ଯଦି ସେମାନେ ଖୁଦାଖୁଦ ହୋଇଥାଆନ୍ତେ ତେବେ ଧଳାବାମନର ଘନତ୍ଵ ଆଦୃଶ ବଢ଼ିଯାଆନ୍ତା । ଏପରି ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି, ସେମାନେ ନିଉଟ୍ରନ ତାରକା ନାମରେ ପରିଚିତ । ନିଉଟ୍ରନ ତାରକା ସତେକି ଏକ ବିଶାଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ! ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ମାନେ ବନ୍ଧା ଯାଇଥିବା ଏକ ପ୍ରୁଟିନା ! ନିଉଟ୍ରନ ତାରକାର ଘନତ୍ଵ ଧଳାବାମନର ଘନତ୍ଵର ଦଶ କୋଟି ଗୁଣ ! ସାଧାରଣ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ୟାସୀୟ । ସେପରିକି ସୂର୍ଯ୍ୟ । ମାତ୍ର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଭାବେ ଉତ୍ତପ୍ତ ନିଉଟ୍ରନ ନକ୍ଷତ୍ର କଠିନ ।

ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ଓ ଜାତି କହି ଦେଉଛି ଯେ ତାହା ଦିନେ ଧଳାବାମନରେ ପରିଣତ ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯଦି ନିଉଟ୍ରନ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ତେବେ ଏତେ ବିରାଟ ନକ୍ଷତ୍ରର ବ୍ୟାସ ଚଉଦ କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ହେବ ନାହିଁ ।



ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ବଳାମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ସମ୍ପର୍କିତ ନିୟମମାନ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନଯୁଗରେ... ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ଦୁଇ ବଳ ସହିତ ପ୍ରାଚୀନକାଳରୁ ମଣିଷର ପରିଚୟ ଥିଲା । ପ୍ରାକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗର ମଣିଷ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣି ନଥିଲା କିନ୍ତୁ ଆମ୍ଭ ଗଛରୁ ଖସୁଥିବାର ଦେଖିଥିଲା । ସେହିପରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳର କେତେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ତା ଦୃଷ୍ଟିରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମଲାଭ ପୂର୍ବରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆବିଷ୍କାର କରି-ସାରିଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ମୂଳ ଏକ ଅନୁପରମାଣବିକ କଣିକାକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବୋଲି ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

ଗୋଟିଏ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ତାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଓ ସଜ୍ଜା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ଦୁଇ ମୌଳିକ ପରମାଣୁଙ୍କ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦେଶ-ନେଶ ଓ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ବନ୍ଧନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ପରମାଣୁଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗରେ ନିଉକ୍ଲିଅସର କିଛି ଭୂମିକା ନଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ରାସାୟନିକ ମିଳନ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ହୁଇଁବା ଭଳି ଗଭୀର ନୁହେଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗରୁ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବା ଲୁଣର ଜନ୍ମ । ଲୁଣ ଡୋଡ଼ିୟମ୍ ତଥା କ୍ଲୋରିନ୍ ଠାରୁ ଏକାବେଳାକେ ଭିନ୍ନ

ବସ୍ତୁ । ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରିମାଣ ବା କ୍ଲୋରିନ୍ ପରିମାଣ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ଘଟି ଦୁର୍ଦ୍ଧିଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗରୁ ଲୁଣର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଏକଦା ଲଭେସାୟାର (1743-94)ଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱର ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ (Law of Conservation of mass)ଟି ଧ୍ରୁବ ସତ୍ୟ ଭାବେ ବିବେଚିତ ହେଉଥିଲା । ଏହି ନିୟମ ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁର ସୃଷ୍ଟି ବା ସ୍ୱୟଂ ନାହିଁ । ବସ୍ତୁ କେବଳ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଉଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର ଓଜନ ମିଶି ସେତକ, ଦୁର୍ଦ୍ଧିଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗରୁ ମିଳୁଥିବା ଜଳର ଓଜନ ଠିକ୍ ସେତକ । ବସ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମରୁ ଏକଥା ସ୍ପଷ୍ଟଯିବ ଯେ, ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ବସ୍ତୁରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜନିତ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱର ସଂରକ୍ଷଣ ପରି ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟ ସତ୍ୟ । ଶକ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ରୂପ ନେଉଛି କିନ୍ତୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ସମୁଦାୟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଅଭିନ୍ନତା ଦର୍ଶାଇବା ପରେ ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇଟି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମର ସମ୍ପର୍କିତା ତଥା ଅପୂର୍ଣ୍ଣତା ବିଷୟରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ସଚେତନ ହେଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସମୟରୁ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମଟି ପ୍ରତି ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷିତ ହେଲା । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।

ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ବା ବିସଂଯୋଗରେ ପ୍ରକୃତରେ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ, ଯଦିତ ପ୍ରକ୍ଷେପରୁ କେବଳ ବସ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ ମିଳେ । ଅନେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଚଳିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତପ ଆବଶ୍ୟକ ବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯୋଗୁ ଉତ୍ତପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଉତ୍ତପର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ, ଅର୍ଥାତ୍ $E=mc^2$ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ସେତକ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱରୁ ଉତ୍ତପ ମିଳିପାରିବ, ତାହା ଏକାଦେଶକେ ନଗଣ୍ୟ । ଆମେ ପ୍ରକ୍ଷେପ କରି ଦେଖୁ ଯେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଅମ୍ଳଜାନରୁ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ମିଶି ସେତକ, ଦୁର୍ଦ୍ଧିଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗରୁ ମିଳୁଥିବା ଜଳର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଠିକ୍ ସେତକ । ଏହାର କାରଣ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନକୁ ମିଶାଇବା ପାଇଁ

ଯେତକି ବହୁତ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ତାର ବହୁତ ଏବେ ସାମାନ୍ୟ
 ଯେ ତାକୁ ହସାବକୁ ନ ନେବାର ଭୁଲ୍ ଟି ଆଦୌ ଧରାପଡ଼େ ନାହିଁ ।
 ଅଙ୍ଗାର ଜଳିଲେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଅଙ୍ଗାର ଓ ଜଳବା
 ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଅମ୍ଳଜାନର ବହୁତ ମିଶି ଯେତକି, ମିଳୁଥିବା
 ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବହୁତ ଯେତକି । ପରସ୍ତା ଦ୍ଵାରା ଏହା ଆପାତତଃ
 ପ୍ରମାଣିତ ହେବାର କାରଣ ଅଙ୍ଗାରର ଜ୍ଵଳନରୁ ମିଳୁଥିବା ଆଲୋକ ଓ
 ଉତ୍ତପ୍ତତା ବହୁତ ନଗଣ୍ୟ ।

ଗୋଟିଏ ଅଣୁ, ପରମାଣୁଙ୍କର ଏକ ବନ୍ଦନ । ଶ୍ଵାସାୟନିକ
 ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ଜାତିର ଅଣୁ ପରମାଣୁଙ୍କର ବନ୍ଦନରେ
 ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ଗୋଟାଏ ପ୍ରକାର ବନ୍ଦନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ପରମାଣୁଙ୍କର
 ଶକ୍ତି ବା ନୂଆସ୍ତବ ଗତି ହେବାରେ ଶକ୍ତିର ଭୂମିକା ରହିଛି । ଏ
 ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଶ୍ଵାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ
 କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁତର ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମଟି ଆପତତଃ ନିର୍ଭୁଲ୍ । ଅଙ୍ଗାର
 ଜଳବା ଏକ ସାଧାରଣ ଦହନ । ଏ ଦହନରେ ଦହନ ପୂର୍ବରୁ ଯେତକି
 ବସ୍ତୁ ଥାଏ, ଦହନ ପରେ ତାହା ଅପବର୍ତ୍ତିତ ରହେ । ଏ ଦହନ
 ଉପରଠାଉରଥା । ମାତ୍ର ବସ୍ତୁର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ମିଳେ ।
 ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ଶ୍ଵାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ନୁହେଁ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରେ
 ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୁଏ । କାଠ ଜଳବା ଓ ପୁରାଣିୟମ୍
 ଜଳବା ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜ୍ଵଳନ । ରେଷେଇଘର ଚୁଲ୍ଲରେ ଜଳୁଥିବା
 କାଠର ଶ୍ଵାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏତି ଉତ୍ତପ୍ତ ମିଳେ, ଆଶବିକ ଚୁଲ୍ଲରେ
 ପୁରାଣିୟମ୍ ବା ରେଡିୟମ୍ ପରି ତେଜସ୍ଵିୟ ପଦାର୍ଥର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍
 ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏତି ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । ଆଶବିକ ଚୁଲ୍ଲରେ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ
 ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏନା, ବସ୍ତୁ ଆପତ୍ତାକୁ ହରେଇ ଶକ୍ତିରେ
 ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ପରମାଣୁ ସନ୍ନିବିତ କାର୍ଯ୍ୟକ ବାହା
 ହୋଇଥାନ୍ତି ? ଏହାର କାରଣ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ପ୍ରୋଟନ୍‌ମାନେ
 ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ

ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ କାମ କରେ । ବିଦ୍ୟମ ଗୁର୍ଜୟୁକ୍ତ ବସ୍ତୁମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିବା ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳର ଧର୍ମ । ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅସ୍ ସହିତ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ଦ୍ଵାରା ବାନ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଭିନ୍ନ ବାଗରେ ସଜାଇବା ପାଇଁ କିଛି ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ଏ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପରମାଣୁର ଶେଷ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ କେତୋଟିକର କେବଳ ପୁନର୍ବିନ୍ୟାସ ଘଟେ ।

ପୃଥ୍ଵୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅନୁମାନକୁ ଏକାଠି ଠୁଳ କରି ରଖିବାପାଇଁ କିଛି ବସ୍ତୁର ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବସ୍ତୁର ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅର୍ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅନ୍‌କୁ ଏକକ୍ଷ ବାନ୍ଧ ରଖିଥାନ୍ତି । ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅର୍ ବଳ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ଭୂମିରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ତେଣୁ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅନଙ୍କ ବନ୍ଧନ ତୁଟାଇ ପାରିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣରୁ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅର୍ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳର ଆପେକ୍ଷିକ ଶକ୍ତି କଳନା କରାଯାଇପାରେ । ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ପରମାଣୁ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ଦ୍ଵାରା ବନ୍ଧା ହୋଇଥାନ୍ତି । ସବୁ ଅଣୁର ପରମାଣବିକ ବନ୍ଧନ ସମାନ ଭାବେ ଦୃଢ଼ ହୁଏ । କାର୍ବନ୍‌ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠା କାର୍ବନ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍‌ ଅଣୁର ପାରମାଣିକ ବନ୍ଧନ ଖୁବ୍ ଦୃଢ଼ । ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ୍‌ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍‌ ଅଣୁକୁ କାର୍ବନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁରେ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଏଗାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଷ୍ଟେଲ୍‌ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ଅଥଚ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅର୍ ବନ୍ଧନ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଦରକାର । ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅସ୍ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠା । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ ଉତ୍ତାନର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ ଓ ଉତ୍ତାନକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଏହାର ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅସ୍ ସ୍ତୁତ୍ତମ । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ ନିଉଟ୍ଟନ୍‌ ଅସ୍‌ର ପ୍ରୋଟନ୍‌ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ ଦୁହେଁଙ୍କୁ ଅଲଗା ଅଲଗା କରିବାକୁ ଦୁଇ ନିୟୁତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଷ୍ଟେଲ୍‌ ଶକ୍ତି ଦରକାର !

ତେଜସ୍ଵୀୟତାର ଆବିଷ୍କାର ସହିତ ମାଡାମ୍‌ କ୍ୟୁରୀ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ଏକ ଆଉନ୍‌ସ ରେଡ୍‌ୟମ୍‌ରୁ ଦଶାକୁ ଗୁଣି ହଜାର

କାଲେସା ଉତ୍ତପ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି । କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନ ଘଟି ସାଧାରଣ ତାପ, ଏପରିକି ଅତି ଥଣ୍ଡା ଅବସ୍ଥାରେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ରେଡ଼ିୟମ୍‌ରୁ ଏଇ ହାରରେ ଉତ୍ତପ ନିର୍ଗତ ହେବା ଘଟଣା ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ସ୍ତବ୍ଧ କରିଦେଲା । ଏ ଘଟଣାର ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବାକୁ ଅଧିକ ବଳମ୍ ଡେଲ୍‌ନାହିଁ । ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିଅସର କିଛି କଣିକା ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେଉଥିବା ଫଳରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଶକ୍ତିର ଅଖଣ୍ଡ ଉତ୍ସ ହୋଇପାରୁଛି । କାଠ ଜଳିବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (reaction), ରେଡ଼ିୟମ୍‌ରୁ ଉତ୍ତପ ବିକାଶିତ ହେବା ନିଉକ୍ଲିଅସର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା । ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତି ଏତେ କମ୍ ଯେ, ଏଥିଯୋଗୁ ବସ୍ତୁର ହାନିକୁ ଆଦୌ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ନିଉକ୍ଲିଅସର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯୋଗୁ ବସ୍ତୁର ହାନି ମାପିହୁଏ ।

ଯୁଗ୍ମନୟନ 238 (ପରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା 238)ର ନିମାଗତ ଷଷ୍ଠ ଘଟି ପରିଶେଷରେ ସୀସା 206 ମିଳିଥାଏ । ଯୁଗ୍ମନୟନରୁ ଆଲଫା ରଶ୍ମି ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଟନ ଓ ବନ୍ଧା ରଶ୍ମି ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଗାମାରଶ୍ମି ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଟନ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି । ତେବେ ଶକ୍ତି ପ୍ରାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଆଲଫା ରଶ୍ମିରୁ ମିଳିଥାଏ । ଆଲଫା ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହେବା ଫଳରେ ଯୁଗ୍ମନୟନର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଷଷ୍ଠ ହେଉଥାଏ । ଯୁଗ୍ମନୟନ 238 ଷଷ୍ଠ ହୋଇ ପରିଶେଷରେ ସୀସା 206ରେ ପହଞ୍ଚିବା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଆରାୟନ 234 ଓ ଆରାୟନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆଇସୋଟୋପ୍, ରେଡ଼ିୟମ୍, ସୀସା 214 ଓ ତାର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆଇସୋଟୋପ୍ ମିଳିଥାଏ ।

ଯୁଗ୍ମନୟନ 238 ତାର ସୃଷ୍ଟି କାଳରୁ ଅବିରାମ ଭାବେ ଷଷ୍ଠ ହେଉଛି । ଏକଗ୍ରାମ୍ ଯୁଗ୍ମନୟନ 238 ଷଷ୍ଠ ହୋଇ ଅଧଗ୍ରାମ୍ ଯୁଗ୍ମନୟନ 238ରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ସେତିକି ସମୟ ଲାଗେ, ତାକୁ ଯୁଗ୍ମନୟନ 238ର ଅର୍ଦ୍ଧ ଜୀବନ କହନ୍ତି । ଯୁଗ୍ମନୟନ 238ର ଅର୍ଦ୍ଧ ଜୀବନ ହେଉଛି ଚାରିଗହ ପରୁଷ କୋଟି ବର୍ଷ ! ଅଥଚ ସୀମା ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ଅର୍ଦ୍ଧ ଜୀବନ ଖୁବ୍ କମ୍ । ସୀସା 214ର ଅର୍ଦ୍ଧ ଜୀବନ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ !

ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବେ ତେଜସ୍ବିୟ ପଦାର୍ଥର ଯେଉଁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟୁଛି ତାକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି କୃତ୍ରିମ ଭାବେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଦିଗରେ ଲାଗିପଡ଼ିବା ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସ୍ବାଭାବିକ । ସେମାନଙ୍କର ଏ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ହିରୋସୀମାକୁ ଧ୍ବଂସ କରିଥିବା ପରମାଣୁ ବୋମା ଏବଂ ତାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଓ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ସଂସ୍କରଣ ସମୂହ । ଅବଶ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତିର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ସମୃଦ୍ଧ ପୃଥିବୀ ଗଢ଼ିବାର କ୍ଷମତା ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ହାସଲ କରିସାରିଛନ୍ତି ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ଜାତିର ପରମାଣୁଙ୍କର ସଂଯୋଗ ଆବଶ୍ୟକ । ଦୁଇଟି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ଘଟିଲେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ସୁରାନିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ରୂପକ ଗୁଳି ବାଜିଲେ ତାହା ଦୁଇଖଣ୍ଡ ହୋଇଯାଏ । ଏ ଘଟଣାକୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବିସ୍ଫୋଟନ (fission) କହନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବିସ୍ଫୋଟନ ଫଳରେ ବିସ୍ଫୋଟ ଖଣ୍ଡରୁ ଦୁଇ ତିନୋଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ମିଳେ । ଏହିପରି ଭାବେ ମୁକ୍ତ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ଅଧିକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଙ୍କର ବିସ୍ଫୋଟନ ଘଟାନ୍ତି ଓ ଏକ ଜଞ୍ଜିର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (Chain reaction) ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ନିମିଷକେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଚିଆର୍କର ଏହି ଚକ୍ର ଅନୁସାରେ କାମ କରେ । ତତ୍ତ୍ବର ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ପାଇଁ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଗୁଡ଼ିକୁ ଦୂରକରି ଓ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ବିପୁଳ ବିକାଶ ଘଟାଇ ଗତ ଅର୍ଦ୍ଧଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନଗଣ ଅବିରାମ ଚେଷ୍ଟାକରି ଅଭୁତ ସାମାଜିକ ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି ।



ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟତମରୁ ଅଣବସ୍ତୁ

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚୂଳାପୁ ଦଶକ ସୁଦ୍ଧା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ଫୋଟନ୍ - ଏହି ଚାରୋଟି କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ-
ଯାଇଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ବାକି ତିନୋଟି
ଚରଞ୍ଜୀବ ହେବା ସମ୍ଭବ । ଯଦି ତ ସେ ସୁଯୋଗ ସେମାନଙ୍କୁ ଆଦୌ
ମିଳେନାହିଁ । ଅନ୍ୟ କଣିକା ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଦୂରରେ ରହିପାରିଲେ
ସେମାନେ ବଞ୍ଚିରୁହନ୍ତେ ମାତ୍ର ଏ ସୁଯୋଗ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଆଦୌ
ନାହିଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ପରମାଣୁ ବାହାରେ ମୁକ୍ତ
ଅବସ୍ଥାରେ ମହାକାଶରେ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ସେଠାରେ ବି ଏକୃଷିଆ
ରହିବାର ସୁଯୋଗ କାହିଁ ? ଏ ବିଶାଳ ବିଶ୍ୱରେ ଏତେ ସ୍ୱାଦୁ କଣିକାକୁ
ଟିକିଏ ଅଲଗା ରହିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳେନାହିଁ !

ମହାକାଶଚଳିତ ରଶ୍ମି : ପରମାଣୁ ଭିତରେ ନୂତନ କଣିକାକୁ
ଠାବ କରିବା ଅପେକ୍ଷା ମହାକାଶ ରଶ୍ମିର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରି ନୂତନ
କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ସୁବିଧାଜନକ ମନେହେଲା । ଯଦି
ମହାକାଶ ରଶ୍ମିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଅଛନ୍ତି, ତେବେ ଆଉ
କିଛି ନୂତନ କଣିକା ମଧ୍ୟ ଥିବା ପାରନ୍ତି । ମହାକାଶ ରଶ୍ମି ବା କସ୍ମିକ
ରେ'ର ସୃଷ୍ଟି ସୂର୍ଯ୍ୟରେ କିମ୍ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଦୂରଦୂରନ୍ତର କୌଣସି
ନକ୍ଷତ୍ରରେ । ଅନେକ ଉଚ୍ଚକୁ ବେଲୁନ ପଠାଇ 1911 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ
ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଭିକ୍ଟର ଫ୍ରାନ୍ସିସ୍ ହେର୍ସ ମହାକାଶରୁ
ଆସୁଥିବା ରହସ୍ୟଜନକ କସ୍ମିକ ରେ' ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ
ମହାକାଶ ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭୁର ପ୍ରୋଟନ୍ ଏବଂ ଲୁହା ଏପରିକି ପୁରୀନିଅମ୍,

ପରି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲା । ମୂଳ କର୍ସିନ୍ ରେ' ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପରମାଣୁ ଘଟି ପକାଏ । ଏହିପରି ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବେ ଘଟି ଯାଉଥିବା ପରମାଣୁର ଅଂଶମାନଙ୍କୁ ଖୋଜି ଗୋଟିଏ ନୂତନ କଣିକାର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲେ ମର୍‌କିନ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଆଶ୍ରୟସନ୍ । ଶ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1932ରେ ଆବିଷ୍କୃତ ଏହି ନୂତନ କଣିକାର ନାମ ପକିଟ୍ରନ୍ । ପକିଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ବ ତଥା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ସମାନ ମାତ୍ର ଚାର୍ଜ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବିପରୀତ—ଅର୍ଥାତ୍ ଋଣାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଧନାତ୍ମକ । ତେଣୁ ଏ ନୂତନ କଣିକାଟି ଯଥାର୍ଥରେ ଆଣ୍ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ଶ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1963ରେ ମୂଳ କର୍ସିନ୍ ରେ'ରେ ପକିଟ୍ରନ୍‌ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି ।

ଅଣ କଣିକା : ପକିଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାର ଦୁଇବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଡିଗ୍‌ଲ୍ ତରୁତଃ ପକିଟ୍ରନ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ବ ପ୍ରମାଣ କରି ଯାଉଥିଲେ । ଏହା ତାତ୍ତ୍ୱିକବିଜ୍ଞାନର ମହିମାର ଅନ୍ୟତମ ନିଦର୍ଶନ । ଗାଣିତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ମାନ ଡିଗ୍‌ଲ୍ କହିଲେ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକା (ଅନୁ ପରମାଣିକ କଣିକା)ର ଆଣ୍ଟି ପାର୍ଟିକିଲ୍ ବା ଅଣକଣିକା ରହିଛି । କଣିକା ଓ ଅଣକଣିକା ସର୍ବତୋଭାବେ ସମାନ—କେବଳ ଚାର୍ଜକୁ ଗୁଡ଼ି । ଦୁହଁଙ୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚାର୍ଜ ବିପରୀତ । ଗୋଟିକର ଋଣାତ୍ମକ ହେଲେ ଅନ୍ୟଟିର ଧନାତ୍ମକ । ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଅଣକଣିକା ରହିବାକୁ ବାଧ୍ୟ—ଏ କଥାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରକୃତର ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସରେ ବାମ ଡାହାଣ ରହିଛି । ବାମ ଅଛି ଅଥଚ ଡାହାଣ ନାହିଁ, ଏକଥା ଅସମ୍ଭବ । ଯେଉଁ କଣିକାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ଶୂନ୍ୟ, ସେ କଣିକା ନିଜେ ନିଜର ଅଣକଣିକା । ଡାହାଣର ଶୂନ୍ୟ ପୋଟନ୍ । କଣିକା ଓ ତାର ଅଣକଣିକାର ଭେଟର ଫଳାଫଳ ତମନ୍ଧାର । ଦୁହେଁ ହାବୁଡ଼ିଗଲେ ପରସ୍ପରକୁ ଗିଳିପକାନ୍ତି ଓ ଶକ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ପକିଟ୍ରନ୍ ହାବୁଡ଼ିଗଲେ ଦୁହେଁ ମିଳେଇ ଯାଆନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ଥାନରେ ଦୁଇଟି ଫୋଟନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ତତ୍ତ୍ୱସତ୍ତା ଆଲୋକ ବେଗରେ ଛୁଟି ପଳାନ୍ତି ।

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ କଣିକା ଓ ଅଣକଣିକା ଉଭୟ ଅଛନ୍ତି । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଦେଉଁ ଅଂଶରେ ଆମେ ଅଛୁ, ସେଠି କଣିକାମାନେ ଏକତ୍ର ହୋଇ ପରମାଣୁ ଗଠିଛନ୍ତି । ପରମାଣୁମାନେ ଅଣୁ ଗଠିଛନ୍ତି, ଅଣୁରୁ ବସ୍ତୁ, ପ୍ରାଣୀ, ମଣିଷ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆଉ କେଉଁଠି ହୁଏତ ଅଣକଣିକାମାନେ ଅଣଅଣୁ ଗଠୁଥିବେ । ଅଣଅଣୁରୁ ତଥାପି ହୋଇଥିବ ଅଣବସ୍ତୁ, ଅଣପ୍ରାଣୀ ଅଣମଣିଷ ! ଅଣବସ୍ତୁରେ ତଥାପି ମଣିଷ ଯଦି ଥାଏ, ତେବେ ସେ ଦେଖିବାକୁ ଅବକଳ ମଣିଷ ପରି ହୋଇଥିବ । ଜଣେ ମଣିଷ ଓ ଜଣେ ଅମଣିଷ ଯଦି ବନ୍ଧୁ ଭ୍ରାତୃପନ କରିବାକୁ ହାତ ମିଳାନ୍ତି ତେବେ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ମେଷାଏ ଆଲୋକ ହୋଇ ମହାକାଶରେ ମିଳେଇ ଯିବେ ! ତୁଚ୍ଛା କଳ୍ପନା ? ନା, କାରଣ ଏ କଳ୍ପନା ବାସ୍ତବତା ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ । ଅମଣିଷ ହୁଏତ କଳ୍ପନା କିନ୍ତୁ ବିଶ୍ୱଜଗତର କେଉଁ କୋଣରେ ଅଣ-ନକ୍ଷତ୍ର ବା ଅଣଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ ଥିବା ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବ । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଉତ୍ସୁକର ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଛିନିଛାଟ ହୋଇଯାଉଥିବା ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ (ଗୋଟିଏ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀରେ ଲକ୍ଷ କୋଟି ତାରକାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନୁମାନ କରନ୍ତି ଯେ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଣବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘର୍ଷ ଫଳରେ ଏପରି ପ୍ରଲୟଙ୍କର ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟୁଛି । କ୍ୱାସର (Quasar) କୋଟି କୋଟି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଏକ ଜାତିର ତାରକା । ଏତେ ଦୂରରେ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ସାଧାରଣ ପରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଦୂରରୁ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଗଣନା କଲେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଅକଳ୍ପନୀୟ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହେଉଛି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ । କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଯେ କ୍ୱାସରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁ ଅଣବସ୍ତୁଙ୍କ ସଂଘାତ ଯୋଗୁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ।

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ବିନ୍ୟାସ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକାଧିକ ଚିନ୍ତା ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ଚକ୍ର ଅନୁସାରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ପ୍ରାୟ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଗାଲକ୍ଷ୍ମୀ ବସ୍ତୁ ଓ ବାକି ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅଣବସ୍ତୁ ଗଠା ! ସୃଷ୍ଟି ଆରମ୍ଭରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଣବସ୍ତୁ ଗଠାହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସମାନ ଥିଲା । ଜନ୍ମକାଳରେ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ଆଲୋକବର୍ଷର ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା (Subatomic Particles)ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ଏମାନଙ୍କ ମିଳନରୁ

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ , ପରମାଣୁ ଏବଂ ଅଣନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ ଅଣପରମାଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ରୂପକାୟ ଶେଷ ଯୋଗୁ ବସ୍ତୁକଣିକା ଅଣବସ୍ତୁକଣିକା ବିପ୍ରସ୍ତାବ ଦିଗରେ ଗତିକରି ଦୂରେଇ ଗଲେ । ସେମାନଙ୍କୁ ନେଇ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଗାଲକ୍ସି ଓ ଅଣଗାଲକ୍ସି ।

ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଅଣଡିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ଅଣହିଲିଅମ୍ ପରି ସରଳ ଅଣବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଅଧିକ ଜଟିଳ ଅଣବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ତତ୍ତ୍ୱତଃ ସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅଣବସ୍ତୁ ରହିବା ବିଚିତ୍ର କଥା ହେବନାହିଁ । ଅଣଗାଲକ୍ସିର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ କାହିଁକି ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇପାରୁ ନାହାନ୍ତି ତାହାର କାରଣ ଅଛି । ଗୋଟିଏ ସୁଦୂର ଗାଲକ୍ସିର ଆଲୋକ ପୋଟନ୍ ଆକାରରେ ପୃଥିବୀରେ ଆସି ପହଞ୍ଚେ । ଗାଲକ୍ସିର ରଶ୍ମିକୁ ଅବଧାନ କରି ତା ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟମାନ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ । ଅଣଗାଲକ୍ସି ଥିଲେ ସେଠୁ ଅଣପୋଟନ୍ ଆସି ପହଞ୍ଚୁଥିବ । ମାତ୍ର ପୋଟନ୍ ଚୁର୍ଜଣୁନ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ପୋଟନ୍ ଓ ଅଣପୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଅଣଗାଲକ୍ସି (ଯଦି ଥାଏ)ରୁ ଆସୁଥିବା ରଶ୍ମି ସହିତ ଗାଲକ୍ସିରୁ ଆସୁଥିବା ରଶ୍ମି ଅବିକଳ ସମାନ । ଏହି କାରଣରୁ ଅଣଗାଲକ୍ସିର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ହେଇପାରିନାହାନ୍ତି ।

ପଜିଟ୍ରନ୍ : ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପଜିଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପରକୁ ଗିଳିଦେବା ପୂର୍ବରୁ କ୍ଷଣିକ ପାଇଁ (ପରମାଣିକ ଜଗତରେ କାଳର ମାପକାଠିରେ) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ପଜିଟ୍ରନ୍ ଯୋଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କେନ୍ଦ୍ର ଭୂମିପଟେ ଦୁହେଁ କିଛିକାଳ ଘୂରନ୍ତି । ଏହି କାଳର ସୀମା ସେକେଣ୍ଡର ଦଶନୟୁତ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ପଜିଟ୍ରନ୍ ଯୋଡ଼ିକୁ ପଜିଟ୍ରୋନିୟମ କୁହାଯାଏ । ପଜିଟ୍ରୋନିୟମ ଗାମା ରଶ୍ମିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ଅଭିନ୍ନ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇ ଥିବାରୁ ଏ ଦୃଷ୍ଟିକୁ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ସହଜ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ । ମାତ୍ର ଶକ୍ତିରୁ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ପାଇ ନ ଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଏକଥା ସମ୍ଭବ କରାଇଥିବାର ପ୍ରଥମ ବିଜ୍ଞାନୀ ହେଉଛନ୍ତି ଆଣ୍ଡରସନ୍ । ଗାମା ରଶ୍ମିରୁ ପଜିଟ୍ରୋନିୟମ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଯୋଗୁ

1936 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଣ୍ଡରସନ୍‌ଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ଶକ୍ତିରୁ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାର ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ମିଳିଛି ।

ପକିଟ୍‌ନ୍ କେବଳ ମହାଜାଗତିକ ରଖିରେ ନାହିଁ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ଅଛି । କଥା ହେଉଛି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ସ୍ଥ ପ୍ରୋଟିନ ବା ନିଉକ୍ଲିନ୍‌ମାନେ ପ୍ରିୟ ବା ନିଷ୍ପ୍ରିୟ ହୁଏନ୍ତି । ଅନ୍ତରାତ୍ମ ପ୍ରୋଟିନମାନେ ନିଉକ୍ଲିନ୍‌ରେ ଓ ନିଉକ୍ଲିନ୍‌ମାନେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଉଛନ୍ତି । ଆଉ ଏକ ବିସ୍ମୟକର ବ୍ୟାପାର ନିଷ୍ପ୍ରୟ । ପ୍ରୋଟିନ ଓ ନିଉକ୍ଲିନ୍ ହେବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ କଣିକା ଡାଗ କରେ । ଏହି ଧନାତ୍ମକ କଣିକାଟି ହେଉଛି ପକିଟ୍‌ନ୍ ।

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ସମର୍କର୍ତ୍ତୟୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନମାନଙ୍କୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ ବାନ୍ଧ ରଖିଥାଏ । ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷିତ କରୁଥିବା ପ୍ରୋଟିନଙ୍କୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ ବାନ୍ଧରଖିବା ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଘଟୁଛି । ଗରମ ବାଲିରେ ଛୁଡ଼ା ହୋଇଥିବା ମଣିଷର ବାମ ପାଦ ତାତିଗଲେ ତାକୁ ଟେକି ସେ ଡାହାଣ ପାଦରେ ଛୁଡ଼ାନ୍ତି । କିଛି ସମୟ ପରେ ଡାହାଣ ପାଦ ଟେକି ବାମ ପାଦରେ ଛୁଡ଼ାନ୍ତି । ତତଳ ବାଲିରେ ନୃତ୍ୟ କରୁଥିବା ମଣିଷ ପରି ବିକର୍ଷଣବଳକୁ କମାଇବା ପାଇଁ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍‌ମାନେ ଫସାନ୍‌ସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟିନ ନିଉକ୍ଲିନ୍ ହେଉଥାନ୍ତି । କାରଣ ନିଉକ୍ଲିନ୍‌ର ଆକର୍ଷଣ ବା ବିକର୍ଷଣ ନାହିଁ । ପ୍ରୋଟିନଟିଏ ନିଉକ୍ଲିନ୍ ହୋଇ ସତେ କି ବିକର୍ଷଣ ରୂପରୁ ରକ୍ଷାପାଏ । ପ୍ରୋଟିନ ଗୋଟିଏ ପକିଟ୍‌ନ୍ ଡାଗକରି ନିଉକ୍ଲିନ୍ ହୁଏ । ନିଉକ୍ଲିନ୍ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଡାଗକରି ପ୍ରୋଟିନ ହୁଏ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଅଟକଣିକା ପକିଟ୍‌ନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାପରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ପ୍ରୋଟିନର ଅଣକଣିକା ସନ୍ତାନରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ମାତ୍ର ଏ କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା ବଡ଼ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ । ଅଣପ୍ରୋଟିନକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ତେଇଶି ବର୍ଷ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା ।

ନୂଆ ନୂଆ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା

ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ଅଶୁଦ୍ଧତା ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖି ହୁଏନାହିଁ । ତେବେ ସେମାନଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ କିପରି ? ନୂଆ ନୂଆ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା କିପରି ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି ? ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1935 ବେଳକୁ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଥିଲା—ପାଞ୍ଚ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1955 ବେଳକୁ ସେ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଲା ଅଠରୁ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଦୁଇଶହ ପ୍ରକାର ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ସନ୍ତାନ ମିଳିଲାଣି । ନୂତନ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ଚିହ୍ନିବା ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମ କରିବା ପାଇଁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ଯନ୍ତ୍ରପାତ୍ରଙ୍କର ଆବିଷ୍କାରକୁ ଅପେକ୍ଷା କରାଯାଇଛି । ରଥର୍ଫୋର୍ଡ଼ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ବ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭୁଲ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ । ତଥାପି ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିଥିଲା ।

କଣିକା ଚିହ୍ନଟ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ : ଷ୍ଟଟଲ୍ୟାଣ୍ଡର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଚାର୍ଲିଜ୍ ଥମ୍ପସନ୍ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ 1895 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ଚିହ୍ନଟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଏଇଟି ଉଇଲ୍‌ସନ୍ କ୍ଲାଉଡ୍ ରୂମ୍‌ର ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । କ୍ଲାଉଡ୍ ରୂମ୍‌ର କାର ନିର୍ମିତ ଗୋଟିଏ ପାମ । ତହିଁରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଭର୍ତ୍ତି କରା ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଚୂର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ କଣିକା (ଧରାଯାଉ ବିଟା କଣିକା) କ୍ଲାଉଡ୍ ରୂମ୍‌ରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ ତା'ର ଯିବା ବାଟରେ ଜଳକଣାମାନ ତା' ଉପରେ ଜମନ୍ତି ଓ ଫଳସ୍ବରୂପ ଆୟୁନରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଆୟୁନ କ'ଣ ? ପରମାଣୁରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ଛୁଡ଼େଇ ନେଲେ ପରମାଣୁଟି

ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଆୟନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଥିବା ପରମାଣୁ । ପରମାଣୁ ଚୁର୍ଣ୍ଣଶୂନ୍ୟ କିନ୍ତୁ ଆୟନ ଚୁର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ । ସେ କୌଣସି ଚୁର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ କଣିକା ପରମାଣୁକୁ ଆୟନ କରିପାରେ । ବିଟା କଣିକା ଯେଉଁ ବାଟରେ ଯାଏ, ସେ ବାଟରେ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରି ଦେଉଥାଏ ଓ ଆୟନଙ୍କ ଉପରେ ଜଳକଣା ଜମି ଏକ ସରୁରେଖା ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ସରୁରେଖାର ଫଟୋ ନିଆଯାଏ । ତାହା ଦେଖିଛୁ ବିଟା କଣିକାର ଟିପପତ୍ତି । ସବୁ କଣିକାଙ୍କର ଟିପପତ୍ତି ସହିତ ବିଜ୍ଞାନୀ ପରିଚିତ । ତେଣୁ କ୍ଲାଉଡ୍ ଚୁମ୍ବରରେ ପଶୁଥିବା କଣିକାଙ୍କର ଟିପପତ୍ତିରୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ଅଜ୍ଞାତ କଣିକାକୁ ଚିହ୍ନି । ସବୁ ନୂଆ ଟିପପତ୍ତି ପାଏ ତେବେ ତାର ପିଛା ପଡ଼ି ଆସାର୍ମୀ ପାଖରେ ପଡ଼ିଥାନ୍ତି । କ୍ଲାଉଡ୍ ଚୁମ୍ବରର ନିର୍ମାତା ଭାବେ ଉଲ୍ଲେଖ୍ୟଙ୍କୁ 1927 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦିଆଯାଇଥିଲା ।

ବୁଲ୍ ଚୁମ୍ବର ବା ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ କ୍ଲାଉଡ୍ ଚୁମ୍ବର ଠାରୁ ଉନ୍ନତ ଓ ଏହାର ଆବିଷ୍କାର ଆବିଷ୍କାରୀ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ବଡ଼ ଘଟଣା । ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ଥର ଗ୍ଲେସର୍ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଉଦ୍ଭାବକ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1953ରେ ଗୋଟିଏ ବିଅର୍ ଗ୍ରାସ୍‌ରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ସେ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ନିର୍ମାଣର ସୁସ୍ଥ ପାଇଥିଲେ । ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ନିର୍ମାଣ କରିଥିବାରୁ ଗ୍ଲେସର୍‌ଙ୍କୁ 1960ରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ କୌଣସି ପରିସ୍ତୁତ ଗ୍ୟାସ୍ ବଦଳରେ ଅତିରିକ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ପଦାର୍ଥ (ସାଧାରଣତଃ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ) ଥାଏ । ତା' ଭିତରେ ଚୁର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ କଣିକାଟିଏ ଗତି କଲେ ଛୋଟ ଛୋଟ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ଜେଟ୍ ବିମାନ ପଛରେ ଯେପରି ଧୂଆଁର ଏକ ଲମ୍ବା ଲଞ୍ଜ ଲମ୍ବିଥାଏ, ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ଚୁର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ କଣିକା ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍‌ଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଲଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଲଞ୍ଜରୁ ପଶୁଛୁ ଚିହ୍ନିଲା ଭଳି ରେଖାପଥରୁ କଣିକାକୁ ଚିହ୍ନାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର କଣିକାଙ୍କର ରେଖାପଥର ମୋଟେଇ ଓ ଜ୍ୟାମିତିକ ପ୍ୟାଟର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ହାବୁଡ଼ା ହାବୁଡ଼ି ଦେଲେ ଫଳାଫଳ

କ'ଣ ହୁଏ ସେ ବିଷୟ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବୁଦ୍ଧିବୃଦ୍ଧ ପ୍ରକୋଷ ଉପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଗୁଡ଼ି ଦେଇ ପଢ଼ାଟାଣି ନିଆଯାଏ ।

କଣିକା ଭୁରକ୍ : ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ଗତିବାନ୍ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଧକ୍କା ଘଟାଇ କଣିକାମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ନୂତନ କଣିକାଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ଗୋଟିଏ କଣିକାକୁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗ ପ୍ରଦାନ କରିବାର ତାପ୍ରର୍ଥ୍ୟ ତାକୁ ଉଚ୍ଚକ୍ରିୟମୟ କରିବା । ଶକ୍ତିରୁ ବହୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ବହୁକୁ ଶକ୍ତି ଗ୍ରେଟ କରିବାର ଏକ ସୀମା ଅଛି । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାମାନେ ଏହି ସୀମାରେ ପହଞ୍ଚିଥା'ନ୍ତି । ଦୁଇଟି ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ଧକ୍କା ଘଟାଇ ସେମାନଙ୍କୁ ଉଠାଯାଏ । ମାତ୍ର ଶକ୍ତିଯାଇ ସେମାନେ ଆଉ ଗ୍ରେଟ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କ ବିକିରଣରୁ ନୂଆ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ମାତ୍ର ।

କଣିକାକୁ ଅଧିକ ଗତିକ ଶକ୍ତି (ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରୁ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତି) ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ବିଶାଳ ବୃତ୍ତକାର ମେସିନ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । ଦୁଇ ମାଇଲ ଲମ୍ବା ସଲ୍‌ଗ କଣିକା ଭୁରକ ଓ କେତେକ ମାଇଲ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତକାର କଣିକାଭୁରକ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି । ଏମାନଙ୍କର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1928ରେ ପ୍ରଥମ କରି କଣିକା-ଭୁରକ ନିର୍ମାଣ କରିଥିବା ଇଂରାଜୀ ବିଜ୍ଞାନୀଦ୍ୱୟ କମ୍‌ପୋଟ୍ ଓ ଓଲିଟନ୍ ସେମାନଙ୍କ ଭୁରକର ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ସାଧନ କରି ତା' ସାହାଯ୍ୟରେ ଲିଥିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଶକ୍ତିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଥିବାରୁ 1951 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ମିଳିତ ଭାବେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନୀ ଅର୍ଲ୍‌ଣ୍ଡୋ ଲରେନ୍‌ସ ବୃତ୍ତକାର କଣିକାଭୁରକ ନିର୍ମାଣ କରି 1939 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ, କଣିକାଭୁରକର ଉନ୍ନତ ସାଧନ ପାଇଁ ବହୁ ଗବେଷଣା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଛି । ତେବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପୋଟେନ୍‌ସିଆଲରେ ବିଶେଷ ତାରତମ୍ୟ ଆଣି କଣିକାର ଗତିକୁ ଉତ୍ତେଜିତ କରିବାର ମୂଳନୀତିକୁ ଉଦ୍ଭିକରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କଣିକା ଭୁରକ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି ।

ଆବେଶିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଛିରି ନୁହେଁ । ବେଗ ବଢ଼ିଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବଢ଼ିଥାଏ । ତେବେ ଆଲୋକର ବେଗ ସହିତ କୁଳମୟ ହେଲେପରି ବେଗ ନ ବଢ଼ିଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଉଲ୍ଲେଖଯେ ରଖି ବୁଝି ଘଟେ ନାହିଁ । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାମାନେ ସାଧାରଣତଃ ଦୂରଗାମୀ ଓ କଣିକାତ୍ମରକ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କ ବେଗକୁ ଆଲୋକର ବେଗ ପାଖାପାଖି କରାଇପାରେ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କହିଲେ ସ୍ଥିରବସ୍ତୁରେ ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ବୁଝାଏ । ସ୍ଥିରବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉଚ୍ଚ କଣିକାର ଅନ୍ୟାବସ୍ଥା ଅର୍ଥାତ୍ ଚେଣୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ସାପେକ୍ଷ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (relativistic mass) କୁହାଯାଏ । ଯଦି ଗୋଟିଏ କଣିକାର ବେଗ ଆଲୋକ ବେଗର ଶତକଡ଼ା ୨୨ରେ ପହଞ୍ଚେ, ତେବେ ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସ୍ଥିରବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସାତ ଗୁଣ ବଢ଼ିଯାଏ । ବେଗ ଆହୁରି ବଢ଼ିଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନାଟକୀୟ ଭାବେ ବଢ଼ିଗଲେ । ଭାରକରେ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ବେଗକୁ ଆଲୋକ ବେଗର ଶତକଡ଼ା ୨୨ ଠାରୁ ଅଧିକ ବଢ଼ାଯାଇପାରେ । ଆଲୋକ ବେଗର ୨୨୨୪୬ ଗୁଣ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସ୍ଥିରବସ୍ତୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସାଠିଏ ଗୁଣ । ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତା ଭାରକରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରେ ଥିବା ବେଗ ଆଲୋକ ବେଗର ୨୨୨୨୨୨୨୨୬ ଗୁଣ କରାଯାଇପାରିବ । ଏହି ବେଗରେ ପହଞ୍ଚୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସ୍ଥିରବସ୍ତୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୧୧,୮୦୦ ଗୁଣ ! ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏତେ ବଢ଼ିବା ଏକ ଅକଳ୍ପନୀୟ ବ୍ୟାପାର । ସାଧାରଣ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିଲେ ଭାରକ କଣିକାର ବେଗ ବଢ଼ାଏ । ଗଣ୍ଡାର ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିଲେ ଭାରକ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବଢ଼ାଏ । ଦୂରଗାମୀ କଣିକାଙ୍କର ସଂସାର ଘଟିଲେ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କିମ୍ବା ସଞ୍ଚିତ ଗତିଜ ଶକ୍ତିରୁ ନୂତନ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ।

ଆଦି କଣିକା : ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ମୂଳ ଦ୍ରବ୍ୟ (substance) କ'ଣ ? ବିଜ୍ଞାନ ତଥା ଦର୍ଶନର ଏହା ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନ । ସତ୍ୟତାର ଉନ୍ନେଷ କାଳରୁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ବଦଳି ଚାଲିଛି । ଦୁଇଟି ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବେ ଧରଣୀଉପରେ ଯେ ପରମାଣୁ ମୂଳଦ୍ରବ୍ୟ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ

ହେଲ ପରେ ଏମାନଙ୍କୁ ମୂଳଦ୍ରବ୍ୟ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ନାମ ଦିଆଗଲା *fundamental particles* ବା ଆଦିକଣିକା । ଏହି ନାମକରଣ ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂଚାଇ ଦିଏ ଯେ ଆଦିକଣିକା ସମୂହ ବିଶ୍ୱର ମୂଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ହୃଦବୋଧ ହେଲା ଯେ ଆଦିକଣିକା ନାମକରଣଟି ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ବରଂ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଛନ୍ତି ଯେ, ପାର୍ଥିବ ବାସ୍ତବତାର କୌଣସି-ମୂଳଦ୍ରବ୍ୟ ନାହିଁ । ପାର୍ଥିବ ଜଗତରେ ତଥାକଥିତ ଆଦିକଣିକା-ମାନେ କ୍ଷଣକେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପରକ୍ଷରେ ମିଳେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଏଭଳି ଭଙ୍ଗୁର, ସ୍ୱଳ୍ପାୟୁ କଣିକା ବା କେଉଁ ଅଞ୍ଚଳିକାର ଇଟା ହୋଇପାରିବ ? ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ସଂଘାତ ଜନିତ ଫଳାଫଳର ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବରୁ କହିଛୁ । ଆମର ପରିଚିତ ଜଗତରେ ଦୁଇଟି ଘଣ୍ଟା ପିଟିହୋଇ ଭଙ୍ଗିଗଲେ ଗୁଡ଼ାଏ ଭଙ୍ଗାକାତ, ପ୍ରିକ୍, କଣ୍ଟା ଓ ଲୁହାର ଟଙ୍କୁର ଅଂଶ ବିଛୁଡ଼ି ହୋଇପଡ଼ିବେ । ମାତ୍ର କଣିକାଭିତ୍ତର ଭିତର ଘଟଣା ଅନୁସାରେ ଦୁଇଟି ଘଣ୍ଟା ପିଟି ହୋଇ ଭଙ୍ଗିବା ଫଳରେ ଆଉ ଦୁଇଟି ନୂଆ ଘଣ୍ଟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ! ଭଙ୍ଗିବା ପରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଘଣ୍ଟାର ଆକାର ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂଚୁଣୀ ଘଣ୍ଟାଙ୍କ ଠାରୁ ବଡ଼ ହୋଇପାରେ ! ଦୁଇଟି ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ପିଟି ହୋଇ ଭଙ୍ଗିବା ପରେ ଆଉ ଦୁଇଟି ସମାନ ବା ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମ୍ପନ୍ନ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଏହିପରି ଘଟଣା ନୁହେଁ ତ ଆଉ କ’ଣ ?

“ଆଦି କଣିକା” ଧାରଣାଟି ଭ୍ରାନ୍ତ ଓ ବର୍ଜନୀୟ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନ-ମାନେ ‘ଫିଲ୍ଡ୍’ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କଲାପରେ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଗଲେ । ‘ଫିଲ୍ଡ୍’ ହେଉଛି ପାର୍ଥିବ ବାସ୍ତବତା — କୌଣସି କଣିକା ନୁହେଁ । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ପରେ ଆଲୋଚନା ହେବ ।

ନୂତନ କଣିକା : କଣିକା ଭିତର ସାହାଯ୍ୟରେ ନୁହେଁ କଣିକାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ପଦ୍ଧତିଟି ବଡ଼ ସରଳ । କଣିକା ଭିତର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୁଇଟି କଣିକାକୁ ପ୍ରତ୍ୟୁତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପରସ୍ପର ସହିତ ଧକ୍କା କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଏ । ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ

ଏପରି ଶକ୍ତି ଯାଇଥାଏ, ଯେପରି ଧକ୍କାଟି ବୁଦ୍ଧୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଟ ମଧ୍ୟରେ
ଘଟିବ । ଧକ୍କା ଘଟିବା ପରେ ବୁଦ୍ଧୁଦ୍ ପ୍ରକୋଷ୍ଟରେ ନୂତନ
କଣିକାମାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ଓ ପ୍ରକୋଷ୍ଟ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କ ଗତିପଥର
ରେଖାଚିତ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର କ୍ୟାମେରା ଉଠାଇ ନିଏ । ଏହି ରେଖାଚିତ୍ରକୁ
ଅଧ୍ୟୟନ କରି ନୂତନ କଣିକାକୁ ଠାବ କରାଯାଏ ।

ଅଣ-ପ୍ରୋଟନ : ଶକ୍ତିରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପକ୍ତିଟ୍ରନ୍ ଯୋଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି
କରିବା ପରେ ପକ୍ତିଟ୍ରନ୍କୁ ଅଲଗା କରି ନେବା ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଣ-
ପ୍ରୋଟନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ । ଅଣ-ପ୍ରୋଟନର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଅପେକ୍ଷାକୃତ
ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଜଟିଳ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1955ରେ
ଦୁଇଜଣ ବିଜ୍ଞାନୀ ରୁମ୍‌ରଲିନ୍ ଓ ସେଗ୍ରେ ଅଣ-ପ୍ରୋଟନର ଆବିଷ୍କାର
କରିଥିବାରୁ ଦୁହେଁଙ୍କୁ ମିଳିତ ଭାବେ 1959ରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର
ମିଳିଥିଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନର ଅଣକଣିକା ମିଳିବା ପରେ ଅଣ-
ନିଉଟ୍ରନ୍ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଅଧିକ ଆଶାବାଦୀ ହେଲେ ।
ନିଉଟ୍ରନ୍ ସେକ୍ସରେ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି, ତା ର୍ଜଣଶୂନ୍ୟ । ତେଣୁ ଅଣ-
ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟ ର୍ଜଣଶୂନ୍ୟ । ସମସ୍ୟା ହେଲା, ଅଣ-ନିଉଟ୍ରନ୍କୁ କିପରି
ଚିହ୍ନଟ କରାଯିବ ? ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଅଣ-ନିଉଟ୍ରନ୍ର ପ୍ରିନ୍ ନିଉଟ୍ରନ୍
ପ୍ରିନ୍ର ବିପରୀତ । ପ୍ରିନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉଛି ।
ପ୍ରୋଟନ ଓ ଅଣ-ପ୍ରୋଟନର ଯୋଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଦୁହେଁଙ୍କର ର୍ଜଣ
କଟାକଟି ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରୋଟନ ନିଉଟ୍ରନ୍ରେ ଏବଂ ଅଣ-ପ୍ରୋଟନ
ଅଣ-ନିଉଟ୍ରନ୍ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଅଣ-ନିଉଟ୍ରନ୍ର ସୃଷ୍ଟି ।

ପ୍ରିନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ଏଠାରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ, ପ୍ରିନ୍
ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ବିଶେଷତ୍ୱ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି
ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ସେମାନଙ୍କ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ର୍ଜଣ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ
ଆମେ କିଛି ଆଲୋଚନା କଲୁ । କଣିକାଙ୍କ ସେକ୍ସରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କହିଲେ
ତାର ମୁଁ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । କଣିକା ପ୍ରିନ୍ ବା

ଗତିଶୀଳ ହେଉ, ତାର ବସ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥେଲ୍ଟ ଆକାରରେ ମପାଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥେଲ୍ଟର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ କିଛି ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥେଲ୍ଟ ଶକ୍ତିମାପର ଏକକ । ଏକକ ଗୁଣ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକା ଏକ ଥେଲ୍ଟ ପୋଟେନ୍ସିଆଲ୍ ତାରତମ୍ୟତା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଯେତେକ ଶକ୍ତି ଦରକାର କରେ ତାହା ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥେଲ୍ଟ । ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟରୂପ । ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ଶକ୍ତି । ମାତ୍ର ଅନୁପରମାଣିକ ଜଗତରେ ବାସ୍ତବରେ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ବା ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହେଉଥିବା ଏକ ସାଧାରଣ ଘଟଣା । ବସ୍ତୁର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି-କଣିକାର ସଂଗତ ଶକ୍ତି (Energy of peing) ଏହା ବ୍ୟତୀତ କଣିକାର ଗତିଜ ଶକ୍ତି (Energy of motion) ଅଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଗତ ଶକ୍ତି 0.51 ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥେଲ୍ଟ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଗତ ଶକ୍ତି ବା ସ୍ଥିରବସ୍ତାର ବସ୍ତୁର ଏକ ଓ ଅଭିନ୍ନ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ଥିରବସ୍ତା ବସ୍ତୁର ସଙ୍ଗମ୍ମ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏକକ ଧରି ଅନ୍ୟ କଣିକାଙ୍କ ବସ୍ତୁର ମାପିବା ସୁବିଧାଜନକ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁର ଏକ ହିସାବରେ ପ୍ରୋଟନର ବସ୍ତୁର 1836 ଅଟେ ।

ବସ୍ତୁର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରୋଟନର ଏକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଅଛି । ଏହାର ବସ୍ତୁର, ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ଥିରବସ୍ତା ବସ୍ତୁର ଶୂନ୍ୟ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ପ୍ରୋଟନର ସଂଗତ ଶକ୍ତି ନାହିଁ । ଯଦି ଏହାର ଶକ୍ତି ଅଛି ଓ ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଗତିଜ । ସୃଷ୍ଟି ହେବା ମାତ୍ରେ ପ୍ରୋଟନ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଏହାର ବେଗ କମ୍ କରିହେବ ନାହିଁ । କାରଣ ଏହାର ବସ୍ତୁର ନ ଥିବାରୁ କାହା ଉପରେ ବଳପ୍ରୟୋଗ କରି ଗତିକୁ ବେକି ହେବ !

ଅନୁପାରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ଗୁଣ ସେମାନଙ୍କର ଆଉ ଏକ ବିଶେଷତ୍ତ୍ୱ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକାର ଗୁଣ ରଙ୍ଗାତ୍ମକ, ଧନାତ୍ମକ ବା ନିଉଟ୍ରାଲ୍ । ସମଗୁଣ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକା ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି, ବିସମଗୁଣ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକା ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ନିଉଟ୍ରାଲ୍ କଣିକା ରଙ୍ଗାତ୍ମକ ବା ଧନାତ୍ମକ କଣିକା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଭାବେ ପ୍ରଭାବିତ

ଦ୍ଵୟନା ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଗୁଣ ଶୂନ୍ୟ, ଏକ ଏକକ ବା ଦୁଇ ଏକକ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ ସ୍ତରରେ ଗୁଣ ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ରାଶି । ଦେଉ ଏକକ ଗୁଣ ନାହିଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗୁଣକୁ ଗୁଣର ଏକକ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ର ଗାମ୍ଭୀର୍ଯ୍ୟ ଓ ଏହାର ଗୁଣ ଏକ ।

ପ୍ରିନ୍ ଅନୁସାରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ତୃତୀୟ ବିଶେଷତ୍ଵ । ନଟ୍ ପୂରବା ପରି କଣିକା ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ଅକ୍ଷରେଖାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଘୂରୁଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ର ଯଦି କଣିକାକୁ ଦେଖିନାହାନ୍ତି, ତେବେ ତାହାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କିଏ ଦେଖିଛି ! କଥା ହେଉଛି କଣିକାମାନେ ପୂରବା ଭଳି ଆଚରଣ କରୁଥାନ୍ତି । ନଟ୍‌ର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମ୍ପର୍କ ଶିଥିଳ ହୋଇଯାଏ କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆଦି କଣିକା ସବୁଦିନିଆ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ଘୂରୁଥାନ୍ତି । ଏପରି କହିବା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ନୁହେଁ । କଣିକାମାନେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ଘୂରୁଥିବାର ପଲ ପାଆନ୍ତି । କେନ୍ଦ୍ର ‘ପ୍ରିନ୍’ କରୁ ନ ଥାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତଙ୍କର ପ୍ରିନ୍ ଥାଏ !

ପ୍ରିନ୍ ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ରାଶି । ସତେବା ଗୋଟିଏ କଣିକାର କାଳ୍ପନିକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନସଂଖ୍ୟା ସେକେଣ୍ଡକୁ ଶହେ, ନବେ ବା ଅଶୀ ଥର ହୋଇପାରିବ କିନ୍ତୁ ଶହେ ଓ ନବେ ମଧ୍ୟରେ କିମ୍ବା ନବେ ଓ ଅଶୀ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ପ୍ରିନ୍ ମାପରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ପ୍ରିନ୍‌କୁ ଏକକ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ପ୍ରିନ୍ ଏକ । ଏହି ମାପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ପ୍ରିନ୍ $\frac{1}{1836}$ ଅଟେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସମେତ ସବୁ ଲେପ୍ଟନ୍‌ଙ୍କର ପ୍ରିନ୍ ଏକକ । ଲେପ୍ଟନ୍‌ ହାଲୁକା କଣିକାଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ । ମେଜନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରିନ୍ ୦ ବା 1 ବା 2 ଇତ୍ୟାଦି ।

ଗୁଣ ଓ ପ୍ରିନ୍ ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର କଣିକାଙ୍କର ଆଉ କେତୋଟି ‘କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ନମ୍ବର’ ଅଛି । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଆଇସୋଟପିକ୍ ପ୍ରିନ୍, ସ୍ଟ୍ରେଞ୍ଜନେସ୍, ଚାର୍ଜ୍, ବାରିଅନ୍ ନମ୍ବର, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନମ୍ବର ଓ ମିୟୁନ୍ ନମ୍ବର ।

ଫରଷଣ ନିୟମ ପରିପ୍ରେଷୀରେ କ୍ଲାମ୍ ନିୟମର ଗୁରୁତ୍ବ ବୁଝିହୁଏ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଘଟାଘଟକ ପ୍ରତିପାରେ ବସ୍ତୁର ସବଦା ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର ଓଜନ ମିଶି ଯେତେକ, ଦୁହଁଙ୍କର ମିଳନରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଉଥିବା ଜଳର ଓଜନ ଠିକ୍ ସେତେକ । ବସ୍ତୁର ଫରଷଣ ନିୟମଟି ଆପେକ୍ଷିକବାଦର ଆଗମନ ପରେ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତି ଫରଷଣ ନିୟମଟିର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଛି । ଅନୁପାରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତ ଫଳରେ ନୂଆ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ତେବେ ସଂଘାତ ପୂର୍ବରୁ ଓ ପରେ କେତୋଟି ଜନିତ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ସଂଘାତ ଓ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ସମ୍ପର୍କରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟମାନଙ୍କରେ ଆଲୋଚନା ହେବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପାଇଁ ପ୍ରସଙ୍ଗ ହିମେ ଏତେକ କୁହାଯିବ ଯେ ଅନୁପାରମାଣିକ ଜଗତରେ ଫରଷଣ ନିୟମ ବାସ୍ତବିକ । ଯେଉଁ ବାସ୍ତବିକ ଜନିତ ସଂରକ୍ଷିତ ହେଉଥାଏ ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଶକ୍ତି (ବା ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତି), ସଂବେଗ (momentum), ସ୍ପିନ୍, ଚାର୍ଜ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନମ୍ବର, ମିୟନ ନମ୍ବର, ବାରିଅନ୍ ନମ୍ବର, ସ୍ଟ୍ରୋଙ୍ଗିନେସ୍ ନମ୍ବର, ଆଇସୋଟପିକ୍ ସ୍ପିନ୍, Charge Conjugation symmetry ବା C-invariance (କଣିକା ସ୍ଥାନରେ ତାର ଅଣ-କଣିକାକୁ ସ୍ଥାପନ କଲେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବାର ସିମେଟ୍ରି), mirror symmetry (P-invariance) ଓ Symmetry with respect to time reversal (T-invariance)

ଫରଷଣ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍‌ଙ୍କ ଉପରେ ଅକ୍ଳେଶ ଭଳି କାମ କରନ୍ତି । ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଫରଷଣ ନିୟମଙ୍କର ଅଧୀନ । ସବଳ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ବାସ୍ତବିକାକ ଫରଷଣ ନିୟମର କର୍ତ୍ତୃତ୍ବ ଅଧୀନ । ସବଳ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍‌ଙ୍କ ଉପରେ ବାସ୍ତବିକାକ ଫରଷଣ ନିୟମର କର୍ତ୍ତୃତ୍ବ ରହିଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ଆଇସୋଟପିକ୍ ସ୍ପିନ୍ ଫରଷଣ ନିୟମରୁ ମୁକ୍ତ । ଅଧିକ ମୁକ୍ତ ଦୁର୍ବଳ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ଉପରେ P-invariance C-invariance ଫରଷଣ କାମ କରେ ନାହିଁ ।

ଏକ ନୂତନ କଣିକା ନିଉଟ୍ରିନୋ

ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଯେ ମନଇଚ୍ଛା ଦୁଇଟି କଣିକାର ସଂଘାତ ଘଟାଇ, ନୂଆ କଣିକା ସୃଷ୍ଟିର ସମ୍ଭାବନା ପୂରଣ କରନ୍ତି, ତା ନୁହେଁ । ସେମାନେ ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଅନୁମାନକୁ ଭିତ୍ତି କରି ନୂତନ କଣିକାର ସନ୍ଧାନ ନିଅନ୍ତି । ସତର୍କ ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ହେତୁ ନୂତନ କଣିକାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ନିଉଟ୍ରିନୋର ଆବିଷ୍କାର ଏହାର ଅନ୍ୟତମ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଜାଣିଲେ, ନିଉଟ୍ରିନ ଗ୍ରୀଟି ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ହେଉଛି । ମାତ୍ର ହିସାବ କରି ଦେଖାଗଲା ଯେ, ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରିନର ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମିଳିତ ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରିନ ଗ୍ରୀଟିଲେ ଏକ ତୃତୀୟ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ବୋଲି ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନ ପାତ୍ରଲି 1931 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ନୂତନ କଣିକାର ନାମକରଣ ମଧ୍ୟ ସରିଗଲା । ନାମକରଣ କଲେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରପ୍ରାପ୍ତ ଇତାଲୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଫର୍ମି । ନାମ ରହିଲା ନିଉଟ୍ରିନୋ (neutrino) । ଇତାଲୀୟ ଭାଷାରେ ଯାହାର ଅର୍ଥ “କୁନି ନିରପେକ୍ଷ ଗୋଟିକ” । ନିଉଟ୍ରିନୋ ଖୁବ୍ ରହସ୍ୟ ଓ ଫୋଟନ୍ ପରି ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଶୂନ୍ୟ । ପୃଷ୍ଠି ନିଉଟ୍ରିନୋ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ସହିତ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୁଏନାହିଁ । ତେଣୁ ନିଉଟ୍ରିନୋକୁ ଠାବ କରିବା କାଠିକର ପାଠ । ଅତ୍ୟୁଚ୍ଛ ଅଛି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବାର ଘାଟି ପରିଣତ ବର୍ଷ ପରେ 1956 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନିଉଟ୍ରିନୋ ଧରପଡ଼ିଲା । ଠିକ୍ ଭାବେ କହିଲେ,

ଯାହା ଧରାଦେଲ ଚାହା ନିଉଟିନୋ ନୁହେଁ, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନିଉଟିନୋ ! ପରେ ପୃଷ୍ଠ ହୋଇଛି ସେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନର ବିଭଜନ ଏହି ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ନିଉଟ୍ରନ୍ର ବିଭଜନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ପ୍ରୋଟନ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ।

ନକ୍ଷତ୍ରରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ : ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋର ଉତ୍ପତ୍ତି । ଏକଥା ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ କିନ୍ତୁ ପ୍ରମାଣ ପାଇବା ପାଇଁ ଏକ କଷ୍ଟକର ପରୀକ୍ଷାର ଆୟୋଜନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ପରୀକ୍ଷାର ପରିକଳ୍ପନା ମୂଳରେ ଗଠନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କ୍ଲୋରିନ୍ ଓ ଆର୍ଗନ୍ ମଧ୍ୟରେ ନିବଡ଼ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟକୁ ବର୍ତ୍ତୁରକୁ ନିଆଯାଇଛି । କ୍ଲୋରିନ୍ରେ ଆଇସୋଟୋପ୍ କ୍ଲୋରିନ୍-37ର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ କ୍ଲୋରିନ୍-37ର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅସ 17ଟି ପ୍ରୋଟନ ଓ 20ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ନେଇ ଗଠା । ଯଦି ଏହାର ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅସ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ଗ୍ରହଣ କରେ, ତେବେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅସରେ 18 ପ୍ରୋଟନ ଓ 19 ନିଉଟ୍ରନ୍ ହୋଇଯିବ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ, ଏହା ହେବ ଆର୍ଗନ୍ର ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅସ । ମୋଟ ଉପରେ କ୍ଲୋରିନ୍-37 ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ଗ୍ରହଣ କଲେ ଆର୍ଗନ୍ରେ ପରିଣତ ହେବ ।

ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମିରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ଥାଏ ତେବେ କ୍ଲୋରିନ୍ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ କିଛି ଆର୍ଗନ୍ରେ ପରିଣତ ହେବ । ଏ କଥା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଲକ୍ଷେ ଗ୍ୟାଲନ୍ ଟେଟ୍ରାକ୍ଲୋରେଥାଇଲନ୍ ଏକ ବିରାଟ କୁଣ୍ଡରେ ପୂରାଇ ତାକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଗଭୀର ଖଣି ଭିତରେ ରଖାଗଲା । ଏତେ ଗଭୀରରେ ରଖିବାର କାରଣ, ମାଟିର ପ୍ରଭାବକୁ ଭେଦ କରିବାକୁ ଯାଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶୋଷି ହୋଇଥିବ । କେବଳ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ଶୋଷି ହେବନାହିଁ । କାରଣ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ପ୍ରାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ନିଷ୍ପ୍ରୟ । ଟେଟ୍ରାକ୍ଲୋରେଥାଇଲନ୍ କୁଣ୍ଡରେ ସବୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ରଶ୍ମି ଶୋଷିହେବା ପରେ କେବଳ ନିଉଟ୍ରନ୍ ନୋ ପ୍ରବେଶ କଲେ କୁଣ୍ଡରୁ ଆର୍ଗନ୍ର ସନ୍ତାନ ମିଳିବ । କିଛି ମାସ ମାଟିତଳେ ରଖିବାପରେ

ଦେଖାଯାଇଥିଲା ଯେ ପ୍ରକୃତରେ କୁଣ୍ଡରେ ସାମାନ୍ୟ ଆରୁଗନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1968 ରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା ।

ନିଉଟ୍ରିନୋର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କର ତାପ ବିକୀରଣ ପ୍ରତିଯୁକ୍ତ ଅଧିକ ବୁଝିଦେଲା । ନକ୍ଷତ୍ର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ତାପ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଓ ତାହା ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ନିଉଟ୍ରିନୋର ରିଆକ୍ଟର । ନକ୍ଷତ୍ରରେ ପ୍ରୋଟନ ନିଉଟ୍ରିନୋରେ ପରିଣତ ହେଉଥାଏ ଓ ନିଉଟ୍ରିନୋ ଏହି ପ୍ରତିଯୁକ୍ତ ଉପଜାତ । ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ତାପ ମୁଖ୍ୟତଃ ପ୍ରୋଟନ ଆକାରରେ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟପରି ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ଛଅରୁ ଆଠ ଭାଗ ଶକ୍ତି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି । ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ରର ଆଉ ଅଧିକ ଭାଗ ଶକ୍ତି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଶକ୍ତି ପ୍ରୋଟନ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହେବା ନିଉଟ୍ରିନୋ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହେବା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି । ଅନ୍ୟ କଣିକାଙ୍କ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ହୋଇପଡ଼ିବା ପ୍ରୋଟନର ଧର୍ମ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରୋଟନ ଅସଂଖ୍ୟ କଣିକାଙ୍କ ସହିତ ଛଦ୍ମ ହୋଇ ପୁଣି ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ମୁକୁଳି ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସିବା ପାଇଁ ସମୟ ନଏ । ଫଳରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଯେତେ ପ୍ରୋଟନ ନକ୍ଷତ୍ରର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ, ତା ତୁଳନାରେ ସମ୍ପେଷ୍ଟ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରୋଟନ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସୀମା ଛୁଡ଼ୁଥାନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ତାପ 150 ଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ପୃଷ୍ଠର ତାପ ମାତ୍ର ଛଅହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ । ନିଉଟ୍ରିନୋ କଥା ଅଲଗା ପ୍ରକାର । ନିଉଟ୍ରିନୋ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ମାତ୍ରେ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଆସି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ ପୃଷ୍ଠ ତ୍ୟାଗ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁ ଶକ୍ତି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିଲେ ପୃଷ୍ଠର ତାପ ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ନିୟୁତ ଡିଗ୍ରୀ ହୋଇଥାନ୍ତା । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ଏପରି ହେଉଥିଲେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବ ଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନଥାନ୍ତା । ସବୁ ଶକ୍ତି ନିଃଶେଷ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ କେଉଁକାନ୍ତ ଲେପ ହୋଇଯାଉନାହିଁ । ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରସବୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ ଉତ୍ତପ୍ତ ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଶକ୍ତି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ସମ୍ଭବ । ସୁପରନୋଭା ନାମରେ

ପରିଚିତ ନକ୍ଷତ୍ର ସେସରେ ଏହିପରି ଘଟେ ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଛନ୍ତି ।

ନିଉଟ୍ରୀନୋ ନିକଟ ଅନ୍ତରରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱଜଗତରେ ନିଉଟ୍ରୀନୋ ଆଦୌ ବିରଳ ନୁହେଁ । ନିଉଟ୍ରୀନୋର ଆବିଷ୍କାର ସହିତ କଣିକା ସଂଖ୍ୟା ଆଠରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ନିଉଟ୍ରନ, ପ୍ରୋଟନ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ, ନିଉଟ୍ରୀନୋ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଅଣକଣିକା । ଆମେ ଅବଶ୍ୟ ଧୋଟନକୁ ଗଣିନାହୁଁ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ରେ କଣିକାମାନେ କିପରି ବାନ୍ଧ ହୋଇ ଅଛନ୍ତି, ତାହା ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ଯାଇ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଆଉ ନୂଆ ନୂଆ କଣିକାଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି ।

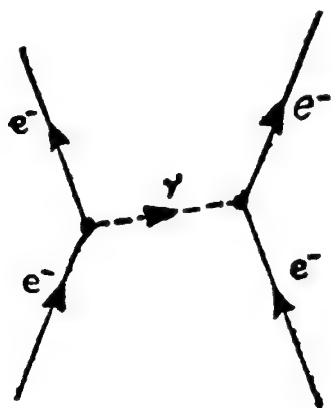


ଗୃହଜାତି ବଳ, ଗୃହଜାତି କଣିକା

ପୃଷ୍ଠ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ବଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଜଣାଥିଲା । ମାଧ୍ୟକର୍ଷଣ ବଳ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ । ପରମାଣୁ ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ନୂତନ ବଳର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲା — ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ । ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ବଳ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରଚଳିତ ଧାରଣାକୁ ବଦଳେଇବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଜଣାଇଦେଲା ଯେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ଅଭିନ୍ନ । ଶହେ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏ କଥାଟି କଲ୍ପନା କରିବା କଷ୍ଟକର ଥିଲା । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ପୁଣି ଜଣାଇଦେଇଛି ଯେ, ବଳ ଓ ବସ୍ତୁ ଅଭିନ୍ନ । ବସ୍ତୁ ଭିନ୍ନ ବଳର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥିତି ନାହିଁ, କଣିକା ବସ୍ତୁ ଓ ବଳ ଉଭୟର ମୂଳ — ଅନ୍ତତଃ ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ।

ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପରର ନିକଟତର ହୁଅନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଯାହା ଘଟେ ତା'ର ଚିତ୍ର ନମ୍ବରେ ଦିଆଯାଇଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ e ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଫୋଟନଟିଏ ଜ୍ୱାଳା କରି ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବାଟ କାଟେ । ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଫୋଟନଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଦିଗ ବଦଳେଇ ଗତିକରେ । ଫୋଟନ ଜ୍ୱାଳା ଓ ଫୋଟନ ଗ୍ରହଣ ପରେ ଦୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏପରି ଦିଗ ବଦଳାନ୍ତି ଯେ ସେମାନେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଚିତ୍ର ଅନୁସାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଫୋଟନ ଜ୍ୱାଳା କରି ତା'ର ଗତିପଥ ବଦଳାଇଛି । ଫୋଟନ ଗାମା ଅକ୍ଷର ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅନ୍ୟ ବିନ୍ଦୁରେ ଫୋଟନଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ

ଭଲ୍ ପଥ ଧରିବୁ । କେବଳ ଦିଗ ନୁହେଁ ଫୋଟନ ଡାଗ କରିବା ଓ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ଦିଗ ଓ ବେଗ ଉଭୟ ବଦଳେ ।



ଏହି ଘଟଣାକୁ ଆମେ କହୁ ଯେ ଦୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କଲେ କିମ୍ବା ଦୁହେଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ବଳ କାମ କଲ । ପ୍ରକୃତ ଘଟଣା କିନ୍ତୁ ଦୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ଓ ତତ୍ତ୍ୱନିତ ଏକ ଫୋଟନର ବିନିମୟ । ଏହିପରି ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ଅନେକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଘଟେ ଓ ବହୁ ଫୋଟନଙ୍କର ବିନିମୟ ଫଳରେ ବହୁ ସମରୂର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ବଳ କାମ କରେ । ଦୁଇଟି ବିସମରୂର୍ଣ୍ଣ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ଫିନିର୍‌ରେ ଏହି ପାରମ୍ପରିକ ଧାରଣାକୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇ ପାରେନା । ଦୁଇଟି ସମରୂର୍ଣ୍ଣ ପରସ୍ପରକୁ କ'ଣ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ସେ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେଇ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ କହେ ଯେ ବିକର୍ଷଣ କରିବା ସମରୂର୍ଣ୍ଣଙ୍କ ଧର୍ମ । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ଚୁର୍ଣ୍ଣ ଯେହେତୁ ସମପ୍ରକାର, ତେଣୁ ଦୁହେଁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଘଟେ ସତ, ମାତ୍ର ତାର କାରଣ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ଯାଇ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ବଳର ନୂତନ ପରିଚୟ ପାଇଛନ୍ତି । ଠିକ୍ ଭାବେ କହିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ‘ବଳ’ ଶବ୍ଦଟିକୁ ଡାଗ କରିଛି ! କାରଣ ବଳ ବୋଲି କିଛି ନାହିଁ !! ବଳ ସ୍ଥାନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ (interaction)

ଧାରଣାଟି ଆଣିଛି । ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପର ଉପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରଭାବ ପକାନ୍ତି ସେହି ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରଭାବକୁ ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ କୁହାଯାଏ । ଶବ୍ଦଟିର ଅର୍ଥ ସରଳ ଓ ସହଜରେ ଶବ୍ଦଟିରୁ କିଛି କଥା ବୁଝି ହୋଇଯାଏ । କ୍ଲାଷିକ୍ ଚତୁରେ ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦର ଅର୍ଥ ବ୍ୟାପକ ଓ ଗଭୀର । ତେଣୁ ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ଅନୁବାଦିତ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ କଣିକା ତା'ର ପରିବେଶ ସହିତ, ବିଭିନ୍ନ ସେତ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଣିକାଙ୍କ ସହିତ ଯେଉଁଲି ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ କରେ, କଣିକାଟି ସେଇପୁର । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଭିନ୍ନ ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦରୁ ମିଳୁଥିବା ପରିଚୟ ବ୍ୟତୀତ କଣିକାଟି ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ ବା ଅଧିକ କିଛି ନୁହେଁ । ତେଣୁ କୌଣସି କଣିକାର ଆତ୍ମପରିଚୟ କିଛି ନାହିଁ (ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ) । କାରଣ କୌଣସି କଣିକା ଏକାକୀ ନାହିଁ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଏକ ବୁଦ୍ଧିଆଣୀ ଜାଲ । ଏଠି ବସ୍ତୁମାନେ ଛଦାଛନ୍ଦ । ଦ୍ଵୀପ ନାହିଁ । ଏପରିକି ବୁଦ୍ଧବୁଦ୍ଧ ରୂପରେ ଏକୃଷିଆ କରାଯାଇଥିବା କଣିକାଟି ଏକୃଷିଆ ନୁହେଁ । ତାକୁ ଜଣେ ବିଜ୍ଞାନୀ ଦେଖୁଥାଏ । ଦେଖିବା ଫଳରେ ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ ଘଟେ । ଦୁଇ ରୂର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଏହାର ଫଳ । ଫୋଟନ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ମୋଟ ଫଳକୁ ଆମେ ବିକର୍ଷଣ ବଳ କହିଥାଉ । ବଳ ଏକ ପାରସ୍ପରିକ ଧାରଣା । ନିଉଟନୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଏହି ଧାରଣାକୁ ଆମ ମନରେ ବସିମୁଲ କରି ରଖିଛି । କ୍ଲାଷିକ୍ ବିଜ୍ଞାନ କିନ୍ତୁ ବଳ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଇଷ୍ଟସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ ସାହାଯ୍ୟରେ ଘଟଣାକୁ ବୁଝେ ।

ସବାଶେଷରେ ଆବଶ୍ୟକ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳକୁ ମିଶାଇ ସମୁଦାୟ ତିନି ଜାତିର ବଳ । ମାସ ଦେଖାଯାଇଛି ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ । ସବଳ ଓ ଦୁର୍ବଳ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ସ ଅଧିକାଂଶ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ କାମ କରେ । ଅଳ୍ପ କେତୋଟି କଣିକା ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳର ଅଧୀନ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ, ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ଓ ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ—ଏହିପରି ସମୁଦାୟ ବଳ ରୁଚି ଜାତିର ।

ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ : ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରାକ୍-କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯୁଗରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ କୁହାଯାଉଥିଲା । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ପ୍ରକୃତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କର ବିନିମୟର ପରିପ୍ରକାଶ । ପ୍ରୋଟନ୍‌ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା । ପୂର୍ବ ଯୁଗର ଧାରଣା ଅନୁସାରେ ଦୁଇଭାବ ବଳର ବାଧକ ନୁହେଁ । ଦୁଇଭାବେ ଥିବା ଗ୍ରହକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛି । ଦୁଇଭାବେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୁର୍ଜକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗୁର୍ଜ ବିକର୍ଷଣ କରୁଛି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଭାବର ସେତୁ ବାରେ ପ୍ରୋଟନ୍ । ଯଦି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା ଅଛି, ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳର ମଧ୍ୟ ଏକ ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା ଥିବ । ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମନରେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି କୁହାଯାଇଛି । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳର ଶହେଗୁଣ ଅଧିକ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଭିତରେ ଅତି ପାଖାପାଖି ଥିବା ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଆକର୍ଷଣ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣର ଶହେଗୁଣ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ଅଣୁର ପରମାଣୁମାନଙ୍କୁ ବାନ୍ଧ ରଖିଥିବା ଅଠା । ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ସହିତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ବାନ୍ଧ ରଖିଥାଏ । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ବାନ୍ଧିଥିବା ଅଠା । ଏହାର ସୀମା ଅତି ସ୍ଥୁଳ କିନ୍ତୁ ତାର ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ । ପ୍ରକୃତରେ ଯେ ବାହାରର ଏକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଯଦି ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୁଏ, ତେବେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ତାକୁ ବିକର୍ଷଣ କରେ । କାରଣ ବାହାରର ଏକ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ପ୍ରୋଟନ୍‌ମାନେ ବିକର୍ଷଣ କରିବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳର ନିୟମ । ପ୍ରୋଟନ୍‌ଟି ଅଧିକ ଅଗ୍ରସର ହେବା ସହିତ ବିକର୍ଷଣ ବଢ଼େ । ମାତ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଯଦି ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଅତି ପାଖାପାଖି କରାଯାଏ, ତେବେ ବିକର୍ଷଣ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ତାକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବଳରେ ଟାଣିନିଏ । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହେବାପାଇଁ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଠାରୁ ସେକ୍ସପ୍ଟିଟରର ଟିଲିଅନ୍ ଘଗର ଏକ ଦଶମାଂଶରୁ

କମ୍ ଦୂରରେ ରହିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଟ୍ରିଲିଅନର ଅର୍ଥ ମିଲିୟନ ମିଲିୟନ ବା ନିୟୁତ ନିୟୁତ ଅର୍ଥାର୍ଥ ଏକ ପରେ ବାରଟି ଶୂନ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟା । ଅନ୍ୟ ଭାବେ କହିଲେ ପ୍ରୋଟନର ଆକାର ଯେତେକ, ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଠାରୁ ତାହା ସେତେକ ଦୂରରେ ରହିଲେ ତାହା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳର ଅଧୀନ ହୁଏ । ଆଉ ଅଧିକ ଦୂରରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ କାମ କରେ ନାହିଁ ।

ବଳ ଶବ୍ଦକୁ ପରିହାର କରି ନୂତନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରିଗ୍ରହରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଆପଣାକୁ ପ୍ରଶ୍ନ କରିଥିଲା — ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକାଟି କ'ଣ ? ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ହୋଇ ଯେଉଁ କଣିକାର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ ତା'ର ନାମ ମେଜନ୍ । ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ମେଜନ୍ ଅଛନ୍ତି । କୌଣସି ମେଜନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାର ବାରବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1935ରେ ଜାପାନୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ଯୁକାଓ୍ୱା (Hidcki Yukawa) ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଚାର ବଳରେ ମେଜନ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ମେଜନ୍ ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା । ଯୁକାଓ୍ୱା ଗଣନା କରିଥିଲେ ଯେ ମେଜନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଦୁଇଗୁଣରୁ ତିନିଗୁଣ ଗୁଣ ଭିତରେ । ତାଙ୍କର ଗଣନା ଠିକ୍ ବୋଲି ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା ପ୍ରୋଟନ ବସ୍ତୁତ୍ୱରୁ । ତେଣୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳର ସୀମା ବ୍ୟାପକ । ମେଜନ୍ ଏକ ଭାଷା କଣିକା । ଏହି କାରଣରୁ ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସୀମା ଅତି ସ୍ଥୁବ୍ର ଓ ସେହି ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ।

ଯୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ଘୋଷଣାର ବର୍ଷକ ପରେ ପ୍ରଥମ କରି ଗୋଟିଏ ମେଜନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହାର ନାମ ମିୟନ୍ ମେଜନ୍ । ମିୟନ୍ ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷର । ମେଜନ୍‌ର ଅର୍ଥ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ । ନୂତନ ଆବିଷ୍କୃତ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଓ ପ୍ରୋଟନର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିବାରୁ ତା'ର ଏପରି ନାମକରଣ । ମିୟନ୍ ମେଜନ୍‌କୁ ସଂକ୍ଷେପରେ କୁହାଯାଏ ମିୟୁନ (muon) । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1960 ବେଳକୁ ନିଃସନ୍ଦେହ

ଭାବେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱରେ ଭିନ୍ନତା ବ୍ୟତୀତ ମିଶ୍ରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମାନ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରାୟ 207 ଗୁଣ । ତେଣୁ ମିଶ୍ରଣକୁ କୁହାଯାଏ ‘ଭାସ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍’ । ମିଶ୍ରଣର ଅଣକଣିକା ମଧ୍ୟ ଅଳ୍ପ ବ୍ୟବଧାନରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ତାହା ‘ଭାସ ପଜିଟ୍ରନ୍’ ଭାବେ ପରିଚିତ ।

ମିଶ୍ରଣ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ମତେ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଧରିନେଲେ ଯେ ଏଇଟି ପୃକାଓ୍ଵା କହିଥିବା କଣିକା । ମାତ୍ର ପରୀକ୍ଷାରେ ଫଳାଫଳରୁ ଏହା ସମର୍ଥିତ ହେଲାନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନମାନେ ତଥାପି ପୃକାଓ୍ଵା କଣିକାର ସନ୍ଦାନ ନପାଇ ବିବ୍ରତ ଥାଆନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1947ରେ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରାଙ୍କ ପୋୱେଲ୍ (Powell) ଆଉ ଏକ ନୂଆଜାତିର ମେଜନ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାର ନାମ ପାଇ ମେଜନ । ‘ପାଇ’ ଗ୍ରୀକ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣ । ମିଶ୍ରଣର ନିଉଟ୍ରିନୋ ସହିତ କୌଣସି ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ହେଉ ନଥିବା ସ୍ଥଳେ ପାଇ ମେଜନ ବା ପାୟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରିନୋ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋଲି ଦେଖାଗଲା । ପାୟନ୍ ଯେ ନିଉଟ୍ରିନୋର ଅଠା ଏବଂ ତତ୍ତ୍ୱଦୃଷ୍ଟା ପୃକାଓ୍ଵା ଭବିଷ୍ୟତ-ବାଣୀ କରିଥିବା କଣିକା ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମସ୍ତ ସନ୍ଦେହ ଦୂର ହେଲା । ପାୟନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପରେ ପ୍ରଥମେ ସମ୍ମାନିତ ହେଲେ ଦୃଷ୍ଟା । ପୃକାଓ୍ଵା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲେ 1949ରେ । ପରବର୍ଷ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଲା ପୋୱେଲ୍‌ଙ୍କୁ ।

ପାୟନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ମିଶ୍ରଣଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱର 273 ଗୁଣ । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପାୟନ୍‌ର ବିନିମୟ ହୁଏ ତାହା ଧ୍ୱନାମୂଳକ । ଋଣାତ୍ମକ ପାୟନ୍ ମଧ୍ୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଯେଉଁଠି ହେଉଛି ଅଣପାୟନ୍ । ଅଣପାୟନ୍ ଅଣପ୍ରୋଟନ୍ ତଥା ଅଣନିଉଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା । ଋଣାତ୍ମକ ଓ ଧନାତ୍ମକ ପାୟନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏକ ଚାର୍ଜ ରହୁଥିବା ପାୟନ୍ ଅଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ପାୟନ୍ ମୋଟ ଉପରେ ତିନି ଜାତିର ।

ମିଶ୍ରଣକୁ ଭାସ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କୁହାଯାଏ । ମାତ୍ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ବ୍ୟତୀତ ମିଶ୍ରଣ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଆଉ ଏକ ବଡ଼ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଚରଞ୍ଜିତ । ଏକୂଟିଆ ରହବାକୁ ଗୁଡ଼ିଆଗଲେ ଗୋଟିଏ
ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଚରଞ୍ଜିତ ରହୁଥିବ । ମାତ୍ର ମିଥୁନ ସ୍ବଭାବୁ । ତାହା
ଆଗେ ଶକ୍ତି ଯାଏ । କେବଳ ମିଥୁନ ନୁହେଁ, ସବୁ ମେଜନ ସ୍ବଭାବୁ ।
ମିଥୁନର ଆୟୁଷ ମାତ୍ର ଦୁଇ ମାଇକ୍ରୋସେକେଣ୍ଡ । ଏକ ମାଇକ୍ରୋ-
ସେକେଣ୍ଡ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡର ନୟୁତାଂଶ । ଚୂର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ପ୍ରାୟନର ଆୟୁଷ
ଆହୁରି କମ୍—ଏକ ମାଇକ୍ରୋସେକେଣ୍ଡର ଚାରିଶ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ।
ଚୂର୍ଣ୍ଣଶୂନ୍ୟ ପ୍ରାୟନର ଆୟୁଷ ଅକଲ୍ୟୁମାୟ—ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ପରାକ୍ଷଂଶରୁ
କମ୍ ।

ଦୁବଳ ନିଉକ୍ଲିୟର ବଳ : ନିଉକ୍ଲିୟମ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ
ଦୁଇ ଶହ ଜାତିର କଣିକା ଅଛନ୍ତି । ଆଣ୍ଟ୍ରୋନ୍‌ର କଥା ନିଶ୍ଚୟ ।
ଆଲୋଚନା କ୍ରମରେ ଆମେ ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ପରିଚିତ ହେଉଛୁ ।
କେବଳ ପ୍ରୋଟୋନ୍ କଣିକା ଓ ସେମାନଙ୍କର ଅଣକଣିକାମାନେ ଦୁବଳ
ନିଉକ୍ଲିୟର ବଳର ପରିସରଭୁକ୍ତ । ଏମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରୋଟନ ଓ
ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଲେପ୍ଟନ । ନିଉଟ୍ରନ୍‌, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ମିଥୁନ ଓ ପ୍ରାୟନ
ଲେପ୍ଟନ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଦୁବଳ ନିଉକ୍ଲିୟର ବଳର କୌଣସି
ଗୁରୁତ୍ବ ନାହିଁ । କାରଣ ଏହା କିଛି ବାନ୍ଧ ରଖିବାକୁ ଅସମ । ପୁଣି ଏହି
ଦୁବଳ ବଳର ସୀମା ଅତ୍ୟନ୍ତ ପରିମିତ । ଦୁବଳ ନିଉକ୍ଲିୟର
ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା W ମେଜନ ନାମରେ ପରିଚିତ ।
 W ମେଜନ ଗୋଟିଏ ଖୁବ୍ ଓଜନିଆ କଣିକା ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ : ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳର ସୀମା ସୁଦୂରପ୍ରସାରି ।
କାରଣ ପ୍ରୋଟନର ବସ୍ତୁତ୍ବ ଶୂନ୍ୟ । ଯେପରି ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ
ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ୍ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ପରିପ୍ରକାଶ, ସେହିପରି
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନରେ ପରିପ୍ରକାଶ କି ?
ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହିପରି ବିଶ୍ଳାଷ କରୁଛନ୍ତି । ବରଂ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଜ୍ଞାନୀ
ପ୍ରାୟ ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଅଛି ଏବଂ ଏହି
ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା ଶୂନ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ । ଏହାର ନାମ
ଗ୍ରାଭିଟନ୍ । ଯୁଗର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗ୍ରାଭିଟନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇନାହିଁ କିନ୍ତୁ ତତ୍ତ୍ବତଃ

ତାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସ୍ୱୀକୃତ । କଣିକାକ ଇତିହାସରେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଚିହ୍ନିତ ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇବା ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାର ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ରହିଛି ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ପରି ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ତୁଳନାରେ ଅନେକ ଦୁର୍ବଳ । ତେଣୁ ଫୋଟନ ତୁଳନାରେ ଗ୍ରାଭିଟନ୍ ଅନେକ କମ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଗ୍ରାଭିଟନ୍ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱଶୂନ୍ୟ; ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ଓ ଫୋଟନ ତୁଳନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ । ସେହି କାରଣରୁ ଗ୍ରାଭିଟନ୍‌ର ସନ୍ତାନ ପାଇବା ବଡ଼ କଷ୍ଟକର । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1969ରେ ମାର୍କିନ ବିଜ୍ଞାନ ଯୋଗେଷ ଓପ୍‌ବେରଙ୍କର ଏକ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଗ୍ରାଭିଟନ୍ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସପକ୍ଷରେ ପରୋକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି ।

ଫୋଟନ ପରି ଗ୍ରାଭିଟନର ଅଣକଣିକା ନାହିଁ । ବରଂ ଗ୍ରାଭିଟନ୍‌ର ଅଣକଣିକା ଗ୍ରାଭିଟନ୍ କହିବା ଠିକ୍ । ଅଣ ବସ୍ତୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ କହିଯାଉଛି ଯେ ଅଣନିଷ୍ପନ୍ନ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ଓ ନିଷ୍ପନ୍ନ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ । କାରଣ ଉଭୟରୁ ଆଲୋକ ଫୋଟନ ଆକାରରେ ଆସୁଛି । ସେହିପରି କୌଣସି ଅଣଗାଲକ୍ଷ୍ୟର ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଆକର୍ଷଣ ଓ ଗାଲକ୍ଷ୍ୟର ଆକର୍ଷଣ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ବାରିବା ଅସମ୍ଭବ । କାରଣ ଗ୍ରାଭିଟନ୍ ଓ ଅଣଗ୍ରାଭିଟନ୍ ସମାନ ।



ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ

ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ତିନିଗହ ପରମ୍ପରାରୁ ଦ୍ଵାତୀର୍ଥ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବାହାର ଆସିଛି ବୋଲି ପ୍ରାକ୍ତନର ତତ୍ତ୍ଵ ସ୍ଫୁରଣ କରାଇଥିବ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ବସ୍ତୁ ଜଗତର ଅନୁପମ ଉପଲବ୍ଧି କରାଇପାରିବା ଭଳି ଆଉ ଏକ ତତ୍ତ୍ଵ ହେଉଛି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କର ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ (Principal of Uncertainty) । ପ୍ରାକ୍ତନର ତତ୍ତ୍ଵ ଷୋଷିତ ହେବା ପରେ ପରେ 1901 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଜନ୍ମ ଏବଂ ଅଳ୍ପ ବୟସରେ 1927 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସେ ତାଙ୍କର ସୁଗାନ୍ତକାଣ୍ଡ ତତ୍ତ୍ଵଟି ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ଜର୍ମାନର ଏହି ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନୀ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ମହାନ ବ୍ୟାଖ୍ୟାକାର ଓ ଦାର୍ଶନିକ ଭାବେ ବିଶ୍ଵ ବଦିତ ।

ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମଟିକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଉ । ଗୋଟିଏ ଟ୍ରେନ୍ ଷ୍ଟେସନ ଠାରୁ x କିଲୋମିଟର ଦୂରରୁ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବାବେଳେ ତାର ବେଗ କେତେ ଜାଣି ମାପିବାରେ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ନାହିଁ । ବୃହତ୍ ବସ୍ତୁଙ୍କ ସେକ୍ସରେ ବସ୍ତୁର ପରିବେଗ (Velocity) ଓ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଏକକାଳୀନ ମପାଯାଇପାରେ । ମାତ୍ର ଅନୁସରମାଣିକ ସ୍ତରରେ ଏକଥା ଅସମ୍ଭବ । ମାପିବାର ଅସୁବିଧା ଯୋଗୁ ନୁହେଁ, ପ୍ରକୃତିର ଗଠନଗତ ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ଯୋଗୁ ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଅନୁସରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ଅବସ୍ଥାନ ଓ ପରିବେଗ ଉଭୟକୁ ନିଖୁଣ ଭାବେ ମାପିବା ଅସମ୍ଭବ । ଗୋଟିଏ ନିଖୁଣ ହେଲେ ଅନ୍ୟଟିକୁ ମାପିବାରେ ଏକ ନିମ୍ନତମ ଭ୍ରମ ରହିବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ମନେକର ଦୂରରୁ ମପାଯାଉଥିବା ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଦୂରରୁ x ଓ

ସେହି ସମୟରେ ତାର ପରିବେଗ u । ଯଦି x କୁ ମାପିବାରେ Δx ଭୁଲ ହୁଏ ଏବଂ u କୁ ମାପିବାରେ Δu ଭୁଲ ହୁଏ, ତେବେ Δx ଓ Δu ର ଗୁଣଫଳ ସର୍ବ h/m ଠାରୁ ବଡ଼ । h ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଓ m କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ବ । ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ କହିଲେ,

$$\Delta x \times \Delta u > h/m$$

ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଗୋଟିଏ ଅତି ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ସଂଖ୍ୟା । କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ବ ମଧ୍ୟ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର । ତେଣୁ h/m ଗୋଟିଏ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ସଂଖ୍ୟା । ତାହା କେତେ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ସେ କଥା ଗୁରୁତ୍ବପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ । ଅସଲ କଥା ହେଉଛି, କଣିକାର ଅବସ୍ଥାନ ଓ ପରିବେଗର ଏକକାଳୀନ ମାପରେ ଗୋଟିଏ ସର୍ବନିମ୍ନ ଭୁଲ ରହିବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ସବୁ ମାପ, ସବୁ ଜ୍ଞାନକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାର ଶପଥ ନେଇଥିବା ବିଜ୍ଞାନ ପକ୍ଷରେ ଓକିତର ଏହି ନିୟମଟିକୁ ହଜମ କରିବା ସହଜ ହେଲାଣି । ଏହି ନିୟମଟି ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ସୁପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀକୁ ବଦଳାଇବାକୁ ବାଧ୍ୟହେଲେ ।

ଯଦି ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଅବସ୍ଥାନକୁ ଆମେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଶ୍ରାବେ ମାପୁ, ତେବେ ତାର ପରିବେଗକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଶ୍ରାବେ ମାପିବାର କୌଣସି ଉପାୟ ନାହିଁ । ଦ୍ବିତୀୟଟି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଶ୍ରାବେ ମାପିଲେ ପ୍ରଥମଟିର ମାପରେ ଏକ ସର୍ବନିମ୍ନ ଭୁଲ ନିଶ୍ଚୟ ରହିବ । ଏହିକଥା ବୁଝିବା ପାଇଁ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ପରୀକ୍ଷାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ପରିକ୍ଷମଣରତ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଦେଖିବା ଭଳି ଏକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର କଳ୍ପନା କରାଯାଉ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଏତେ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ଯେ ତାକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ସାଧାରଣ ଆଲୋକର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ । ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଧରିଲେ ତାର ଗୁରୁତ୍ବ ପଡ଼େ । ମାତ୍ର ସରୁ ସୂତାର ଗୁରୁତ୍ବ ପଡ଼େ ନାହିଁ । କାରଣ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଅଟକାଇବାକୁ ସୂତାର ମୋଟେଇ ଯଥେଷ୍ଟ ହୁଏନାହିଁ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ସରୁ ସୂତା ପ୍ରତିବିକଳକୁ ଏଡ଼େଇ ଦେଇ ଗତି କରନ୍ତି । ଏହିପରି କାରଣରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଦେଖିବାକୁ ସକ୍ଷମ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗାମା ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଗାମା

ରଣିର ଚରଣ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ପଥାର୍ଥରେ ଗାମା ରଶ୍ମିର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହେବାଭଳି ବଡ଼ ଓ ପରଦାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଛାଇ କେବଳ ଗାମାରଶ୍ମି ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଘାତ ଚରଣ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମି, ନୁହେଁ, ଗାମାରଶ୍ମି କେବଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଉପରେ ପଡ଼ିପାରେ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରଶ୍ମି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ବୁଡ଼େଇ ଦେଇ ସ୍ବ ମାର୍ଗରେ ଗତି କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଗାମାରଶ୍ମିର କୃଷ୍ଣା ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କର ତତ୍ତ୍ବର ଏହା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ତେଣୁ ଗାମାରଶ୍ମି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଉପରେ ପଡ଼ିବା ଦ୍ବାରା ତାକୁ ଆଘାତ କରେ । ଫଳରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କଷ୍ଟ ଓ ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ମୋଟ ଉପରେ କମ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଦିଶିବ ନାହିଁ । ଓ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଦେଖାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାକୁ ଆଘାତ ମଧ୍ୟ କରିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଦେଖିବାର ସଫଳ ଉଦ୍ୟମ ତାକୁ ବଦଳେଇବାକୁ ବାଧ୍ୟ !

ମାର୍କସ୍ କହିଥିଲେ, ଫସାରକୁ ବୁଝିବାର ଅର୍ଥ ତାକୁ ବଦଳେଇବା । ଜଣେ ତଥାକଥିତ ବସ୍ତୁବାଘା ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କ ଭୂଷିରେ ଏପରି ଉକ୍ତିଟି ଗୁଞ୍ଜଳ୍ୟକର । ସତେକ ଭାବନାର ଚରଣରେ ସଂସାର ପ୍ରସ୍ତାବନ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଭାବନା ଫସାର ସହିତ ଅସମ୍ପର୍କିତ ନୁହେଁ, ବରଂ କର୍ମପରି ଭାବନା ସଂସାରକୁ ଆନ୍ଦୋଳିତ କରେ । ମାର୍କସ୍‌ଙ୍କୁ ଧୂରଣ କରିବାର କାରଣ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ନିୟମର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଓ ମାର୍କସଙ୍କ ଉପରେକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ଅନୁପରମାଣିକ ପ୍ରଭରେ ଜଗତକୁ ଦେଖୁଥିବା ଦ୍ରଷ୍ଟା ତାକୁ ବଦଳାଉଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିର୍ଲିପ୍ତଦ୍ରଷ୍ଟା ନାହିଁ । ଅଥଚ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନଯୁଗର ପ୍ରଥମ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀରେ ନିର୍ଲିପ୍ତଦ୍ରଷ୍ଟାର କେତେ ବନ୍ଦନା ନ କରାଯାଇଛି । ଏହା ମୂଳରେ ନିଉଟନଙ୍କୁ ବାଞ୍ଛନର ଏକ ମୌଳିକ ବିଶ୍ବାସ ନିହିତ । ସେ ବିଶ୍ବାସଟି ହେଉଛି, ଜଗତ ବ୍ୟକ୍ତିନିରପେକ୍ଷ ଓ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ । ସାନ୍ଧିକ ବିଧାନଙ୍କ ଦ୍ବାରା ଜଗତ ପରିଚାଳିତ । ସ୍ଥାନକାଳର ରଙ୍ଗମଞ୍ଚରେ ସାନ୍ଧିକ ବିଧାନ ସମୁଦ୍ଧ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଯେତେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି ସେ ସେହିପରି ତାର ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରି ଚାଲୁଥାଏ । ସତେକ ବସ୍ତୁମାନେ ‘ପଥା

ନୟକୋପି, ତଥା କବେମି' ଧର୍ମରେ ଘଷିତ । ରଙ୍ଗମଞ୍ଚରେ ଦର୍ଶକଙ୍କ
ଉପସ୍ଥିତିରେ ସେମାନେ ଅବତଳିତ । କେହି ଦର୍ଶକ ଦେଖୁ ବା ନ ଦେଖୁ
ବିଧାନମାନେ ତାକୁ ଯେପରି ନୟନ୍ତି ତା ସେହିଭଳି ନାରୁଥାଏ । ବିଜ୍ଞାନ
ଏହି ବିଧାନମାନଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିତ ଓ ତାକୁ ପୃଷ୍ଠିଜ୍ଞାନ ପ୍ରାପ୍ତ ନେଲେ ବର୍ତ୍ତମାନ
ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ନୃତ୍ୟ ଦେଖି ଭବିଷ୍ୟତର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ
ତାହା କିପରି ନୃତ୍ୟ କରୁଥିବ ତାହା ସେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଗଣନା କରି
ଦେଇପାରିବ ।

ଅନସ୍ଥିତତା ନୟମ ଏବଂ ବିଶ୍ୱାସର ଦୃଢ଼ ପ୍ରତିବାଦ ।
ଏହାର ଦାର୍ଶନିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ । ମଣିଷ ଜଗତରେ ମରବ-
ଦ୍ରଷ୍ଟାଟିଏ ମାତ୍ର ନୁହେଁ । ଦର୍ଶକ ହିସାବରେ ସେ ରଙ୍ଗମଞ୍ଚରେ ଅଛି
ଦର୍ଶକ ଗ୍ୟାଲେରୀରେ ନୁହେଁ । ଅନସ୍ଥିତତା ନୟମ ସବଜେକ୍ଟିଭ
ଓ ଅବଜେକ୍ଟିଭ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ମୋଟା ପାତେରୀକୁ ଭଙ୍ଗିଦେଲା ।
ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଏ ପାତେରୀ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ । ଜଗତ
ଓ ମଣିଷ, ବସ୍ତୁ ଓ ମାନସ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱୈତ ଦେବାତେଜେ ସମୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ
ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇଛି । ପଲରେ, 'ମୁଁ'
ବିଶ୍ୱରେ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ, ବିଶ୍ୱ ଏକ ଓ ଅଭିନ୍ନ, ଅନେକ ହିଁ ମାୟା ପ୍ରଭୃତି
ମଣିଷର ଧାର୍ମିକ ଉପଲବ୍ଧିଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନଯୁଗରେ ଅତଳ ହୋଇଗଲା ।
ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ପୁରାକାଳର ରୂପ ଓ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କର ରହସ୍ୟୋପଲବ୍ଧି ଓ
ମନ୍ତ୍ରବାକ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରେ ।

ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଶତକଡ଼ା ଶତେ ନସ୍ଥିତ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରଦାନ କରିବ
ବୋଲି ପଣ କରି ଅଭିଯାନ ଆରମ୍ଭ କଲା । ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରେ
ଅନସ୍ଥିତତା ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଦୁଇଟି ବିପରୀତ ଜିନିଷ । ଅଥଚ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ
ଅନସ୍ଥିତତାର ଏକ ନୟମର ସନ୍ତାନ ଦେଇ ଅନସ୍ଥିତତା ଜଗତର
ସୃଷ୍ଟି ବିନ୍ୟାସରେ ଅଛି ବୋଲି ଇଙ୍ଗିତ କରିଛି ।



କନ୍ୟା ଆଲୋକ ଉଭୟ ବୋଲି କହେ ନାହିଁ । ସେ କହେ, ଏ ସେଷରେ ଆଲୋକ ମୋ ନିକଟରେ କଣିକା ରୂପେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଆଉଥରେ ଭଲ ପରିବେଶରେ ଆଲୋକ ମୋତେ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ଦର୍ଶନ ଦେଇଥିଲା ।

କଣିକାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ—କମ୍ପଟନ୍ ପରୀକ୍ଷା ନାମରେ ଖ୍ୟାତ ପରୀକ୍ଷାରେ ମାକ୍‌ଲିନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ଥର୍ କମ୍ପଟ୍ (1891-1962) ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ନେଇ ସବୁପ୍ରଥମେ ବିକିରଣ ଖେଳିଲେ । ଗୋଟିଏ ବଲ୍ ଉପରକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବଲ୍ ମାରି ବିକିରଣ ଖେଳାଯାଏ । କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ଆୟୋଜନ କରିବା ଜଟିଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ପରିକଳ୍ପନାଟି ସରଳ । ଉକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାରେ କମ୍ପଟନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ଉପରେ ‘ଏକ୍ସରେ’ ବର୍ଣ୍ଣଣ କଲେ । ଗୋଟିଏ ବଲ୍ ସହିତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବଲ୍ ଧକ୍କା ଖାଇବା ଭଳି ଏକ୍ସରେ’ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଇ ଇତିପ୍ରତ୍ୟ ଗତି କଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଟିକିଏ ଛୁଇଁଥିବା ‘ଏକ୍ସରେ’ ସମାନ୍ୟ ବାକି ଯାଉଥିଲା ଅଥଚ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ମୁହାଁମୁହିଁ ଧକ୍କା ଖାଉଥିବା ଏକ୍ସରେ’ର ଗତିପଥ ବିଶେଷ ଭାବେ ବଦଳୁ ଥିଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହିତ ଧକ୍କା ଫଳରେ ‘ଏକ୍ସରେ’ କେତେ ଶକ୍ତି ହରାଇଛି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଧକ୍କା ପୂର୍ବରୁ ଓ ଧକ୍କା ପରେ ‘ଏକ୍ସରେ’ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍ପଟନ୍ ମାଗଥିଲେ ଓ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ।

ଆମେ କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାର ଯେଉଁ ବିଷୟଟି ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରୁଛେ ତାହା ଏହିପରି । ଏକ୍ସରେ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପର ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଉଥିବାରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହେଉଛି ଯେ ଦୁହେଁ କଣିକା । କମ୍ପଟନ୍ ଏକ୍ସରେ କଣିକାର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପିଲେ ! ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ତରଙ୍ଗର ହିଁ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ମପାଯାଏ । ତେବେ, ବୁଝିବାକୁ ହେବ, କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ୍ସରେ ଧକ୍କା କଲବେଳେ କଣିକା, ଅନ୍ୟବେଳେ ତରଙ୍ଗ !! ଯେଉଁବର୍ଷ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଅନୁଷ୍ଠାନ ତତା ନିୟମ ପରିବେଶଣ

କଲେ, ସେହିବର୍ଷ ଅର୍ଥାତ୍ 1927 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ କମିଟିନ୍ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲେ ।

ଦୁଇ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଟକ୍କର ବ୍ୟାପାର ପ୍ରଶଂସା କରିବାକୁ ଯାଇ ପୂଜା ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ରୂପ ଦେଖିଥିଲେ । ପଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଏମେକ୍ଟ ପ୍ରଶଂସାର ଆୟୋଜନ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ଆଲୋକ କଣିକା ରୂପରେ ଦେଖାଦେଲା । କମିଟିନ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶଂସାରେ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ତଥା କଣିକା ଉଭୟ ରୂପର ପରିଚୟ ପାଇଲେ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକର ଗୁରୁତ୍ବ—ଜଣେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଗୋଟିଏ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା, ଧରାପାଉ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ କିପରି ଦେଖିବ ? ସେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ଦେଖିବାପାଇଁ ଯେଉଁଲି ପଦ୍ଧତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ ତା ଉପରେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ନିର୍ଭର କରେ । ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ଅଧିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରିଦେଇ ଯଦି ପଚାରିଯାଏ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସହିତ ଆଉ ଏକ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାର ସଂଘାତ ଘଟାଇଲେ କ’ଣ ମିଳିବ ? ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତର ନାହିଁ । କାରଣ ଦୁଇଟି କଣିକାଙ୍କର ସଂଘାତରୁ କେଉଁ ନୂତନ କଣିକାମାନ ଜନ୍ମ ନେବେ, ସେ କଥା ନିର୍ଭର କରେ ସଂଘାତରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା କଣିକାଙ୍କର ବେଗ ଉପରେ ଯଦି ବେଗକୁ ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ସଂଘାତରୁ ଜନ୍ମ ନେଉଥିବା କଣିକା ବଦଳି ପାରନ୍ତି । ଅନୁପରମାଣିକ ଜଗତରେ ଯେଉଁ ବାସ୍ତବତା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ହୁଏ ତାହା ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍‌ରୁ ସୃଷ୍ଟି ବାସ୍ତବତା । ଅନୁପରମାଣିକ ଜଗତରେ ବସୁନ୍ଦରୀ ବାସ୍ତବତା ନିରର୍ଥକ ଏବଂ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ସିଧାସଳଖ ନୁହେଁ ବହୁପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ । କଣିକା କଣିକା ଓ କଣିକା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ— ଅତି ସରଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍‌ରେ ଅନ୍ତତଃ ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରସ୍ଥ ରହିଛି ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦଟି ବଦଳାଯିବା ଉଚିତ୍ ବୋଲି କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ମତର ଚାପର୍ଯ୍ୟ୍ୟ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିହୁଏ । ସେମାନେ କହନ୍ତି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅଂଶୀଦାର କ୍ଲବ୍ଟି ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ଯୁକ୍ତିଯୋଗ୍ୟ । କାରଣ ଅଂଶୀଦାର ନିର୍ଲିପ୍ତ ହୋଇ ନ ପାରେ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକକୁ ଅଂଶୀଦାର ଭାବେ ଦେଖିବା

ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ରହସ୍ୟାପଲବ୍ଧି ଓ ଅନୁଦୃଷ୍ଟିର ସମ୍ପର୍କୀ ଆସନକୁ ଆସିଲା । ଏ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଜ୍ଞାନର ରୂପାନ୍ତର ବ୍ୟତୀତ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥାନ୍ତା । କାରଣ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ ମଣିଷର ବିରଳ ଧାର୍ମିକ ଅନୁଭୂତି, ବିବ୍ୟାପ୍ତି ପ୍ରଭୃତିଙ୍କ ପ୍ରତି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଆସିଛି । ମୁନରୁଷି ଓ ସାଧକଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ବସୁନ୍ଧରୀ ଦୁର୍ଲ୍ଲଭ । ଜ୍ଞାନକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କରି ସେମାନେ ଜ୍ଞାନମୟ କରିନ୍ତି । ଜ୍ଞାନ ଓ ଜ୍ଞାତା ପରସ୍ପରକୁ ଜ୍ୟୋତିରାତ କରିଥାଆନ୍ତି — ଆହୁରି ଉଚ୍ଚସ୍ତରରେ ଜ୍ଞାନ ଓ ଜ୍ଞାତା ଅଭିନ୍ନ ଇତ୍ୟାଦି କଥାସବୁ ତା ନିଜ ମାର୍ଗରେ ଯାଇ ବିଜ୍ଞାନୀ ବୁଝିପାରନ୍ତି ।

ରହସ୍ୟୋପଲବ୍ଧି ଓ ବିଜ୍ଞାନ—ଧର୍ମ ଭାବରେ ଉଦ୍‌ବୁଦ୍ଧ ପ୍ରାଚ୍ୟର ପ୍ରାଚୀନ ଯୋଗୀମୁନିଙ୍କର ଜଗତ ପ୍ରତି ସାମଗ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଏବଂ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ନୂତନ ଆବିଷ୍କାରମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ସଚେତନ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଜ୍ଞାନୀର ଜଗତ ପ୍ରତି ସାମଗ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦର୍ଶାଇ ସୁନାମଧନ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ସ୍‌ ଡାଏର ଅଫ୍ ଫିଜିକ୍ସ ନାମକ ବିଶ୍ୟାତ ଗ୍ରନ୍ଥଟିଏ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଅଧୁନିକ ବୁଦ୍ଧିମତୀର ପରିପ୍ରେଷ୍ଟିରେ ପ୍ରାଚ୍ୟର ପ୍ରଜ୍ଞା ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଅନୁଦୃଷ୍ଟିକୁ ସେ ସେପରି ଚମତ୍କାର ଭାବେ ପରିବେଷଣ କରିଛନ୍ତି ଓ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନର ବର୍ଷ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଜ୍ଞାନ ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ମେଳ ଦେଖାଇଛନ୍ତି ତାହାର ଭୁଲନା ନାହିଁ । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅନ୍ତର୍ଗତ କୋଟି ରପମାଣୁମାନେ ସେଭଳି ମହାବଳରେ ଛଦା ହୋଇ ନୃତ୍ୟାଳୀକରୁଛନ୍ତି, ଗୋଟିଏ ରହସ୍ୟାବଦ୍ଧ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କାପ୍ରା ଉପଲବ୍ଧ କରିଛନ୍ତି ଯେ ଏହାହିଁ ଶିବଙ୍କର ତାଣ୍ଡବ ନୃତ୍ୟ । ଏହି ଉପଲବ୍ଧି ‘ଟାଉ ଅଫ୍ ଫିଜିକ୍ସ’ ଗ୍ରନ୍ଥଟି ଲେଖିବା ପାଇଁ କାପ୍ରାଙ୍କୁ ପ୍ରେରଣା ଦେଇଛି ।

ପ୍ରାଚ୍ୟର ଯୋଗଦୃଷ୍ଟି ଓ ରହସ୍ୟବୋଧ ବଳରେ ବିଶ୍ୱଦର୍ଶନ ଏବଂ ନୂତନ ଜ୍ଞାନତତ୍ତ୍ୱ ବଳରେ ବିଶ୍ୱଦର୍ଶନ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ବିଷୟକୁ ବାଦ୍ ଦେଇ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ବୌଦ୍ଧିକ ବାତାବରଣକୁ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିବା କଥାଟିକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିହୁଏ । ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନ

ବିବେକ କରୁଥିବା ଚିନ୍ତାବୃତ୍ତିଙ୍କ ପ୍ରତି ନୂତନ ଚିନ୍ତନ ସଦୃଶୀଳ । ବିଶ୍ୱରବୁଦ୍ଧି ବଳରେ ଜ୍ଞାନର ସୀମାକୁ ଅସୀମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନେଇଯାଇପାରିବା ସମ୍ଭବ ଓ ବିଶ୍ୱରବୁଦ୍ଧିକୁ ଅସୁଧ ନ କରି କୌଣସି ଜ୍ଞାନର ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ—ଏବଂ ଏହି ବିଶ୍ୱାସକୁ ନୂତନ ଚିନ୍ତନ ଗ୍ରହଣିତ । ବୁଦ୍ଧିବଳରେ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବାକୁ ଯାଇ କାନ୍ତକୁ ହାବୁଡ଼ୁଥିବା ଓ ପ୍ରକୃତିକୁ ପ୍ରାଣିକ ଭାବେ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରି ଠୋକର୍ ଖାଉଥିବା ଜନିତ ବୌଦ୍ଧେୟ ସାଂପ୍ରତିକ ଚିନ୍ତନା ଶ୍ରେଣି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1927ରେ ଅନ୍ୟତମ ମହାନ ଆଶବିକ ଚିନ୍ତନୀ ନିଲ ବୋହରଙ୍କ ସହିତ ରବିର ଗଣ୍ଡର ପ୍ରହର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲେଚନାର ପୃଷ୍ଠଭୂମି କରି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଲେଖିଛନ୍ତି, “ହେଉ ଶକ୍ତି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମର ଦକ୍ଷା ଦକ୍ଷାର ଆଲେଚନା ନୌରାଣ୍ୟରେ ଶେଷ ହୁଏ । ତା ପରେ ଟିକିଏ ବୁଲିବାକୁ ପାଖ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ମୁଁ ଏକୃଷ୍ଟିଆ ଯାଏ । ସେତେବେଳେ ବାରମ୍ବାର ମୁଁ ନିଜକୁ ଚେରୁଥାଏ—Can nature be as absurd as it seemed to us in these atomic experiments.

ଉଦ୍ଭଟତା ସହିତ କବି, ସାହିତ୍ୟିକ ଆର୍ଟିଷ୍ଟ ଓ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କର ପରିପ୍ଳବେ ବହୁକାଳରୁ । ପ୍ରଥମ କରି ଚିନ୍ତନା ଉଦ୍ଭଟତାକୁ ଦର୍ଶନ କଳା ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ । ବଂଶଶତାବ୍ଦୀ ଯେ ଉଦ୍ଭଟତାକୁ ସାକ୍ଷାତ କରିବାର ସୃଷ୍ଟିଯୁଗ । ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଅସ୍ତିତ୍ୱବାଦୀ, ଦାର୍ଶନିକଗଣ ଓ ଉଦ୍ଭଟ ନାଟ୍ୟକାରମାନେ ତାର ପ୍ରମାଣ । ଫୁଟକାଳରେ ଚିନ୍ତନଗଣ ଧରି ନେଇଥିଲେ ଯେ ଚିନ୍ତନ ସବଜୟୀ । ବିସ୍ମୟଜ୍ଞ ଜ୍ଞାନର ସାବିତ୍ରୀମୟ ଓ ଚିନ୍ତନର ବୃଥା ଓ ଚପଳ ଆଶାକୁ ଅସ୍ତିତ୍ୱବାଦୀଙ୍କ ସମେତ ବହୁ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତି ସମାଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି । ଶେଷରେ ସ୍ୱୟଂ ଚିନ୍ତନ ବୁଦ୍ଧିର ସୀମା ଓ ଆପଣାର ଶକ୍ତିର ସୀମା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଫଳରେ ଚିନ୍ତନକୁ ଉଦ୍ଭଟତା ଗୋଚର ହୋଇଛି । ଯେଉଁ ଚିନ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଦିନେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଜଗତ ପ୍ରାଚ୍ୟକୁ ଅବଜ୍ଞା କରୁଥିଲା, ଚିନ୍ତନ ଏକ ନୂତନ ପର୍ଯ୍ୟାୟକୁ ଯିବାପରେ ସେହି ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଜଗତ ପ୍ରାଚୀନ ପ୍ରାଚ୍ୟର ପ୍ରଜ୍ଞା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଅନଶ୍ଚିତତା ନିୟମର ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତ—ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ନିୟମରେ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଶୁଦ୍ଧ ଅଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ସମୟର ଶକ୍ତିର ମାତ୍ର ଯୋଡ଼ି ନିଶ୍ଚୟ ହେବ, ସେହି ଅନୁପାତରେ ସମୟର ମାତ୍ର ଅନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ ହୋଇପଡ଼ିବ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ, ଏକକାଳୀନ ଶକ୍ତି ଓ ସମୟକୁ ନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ କରିହେବ ନାହିଁ । ଏହି କାରଣରୁ ଆଣବିକ ପ୍ରକ୍ରେର ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର ଘଟେ । ତେଣୁ ଶୂନ୍ୟରୁ କଣିକାର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ! ଶୂନ୍ୟ ଅର୍ଥାତ୍ ଶକ୍ତି—ଶୂନ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କେବଳ ସ୍ୱଳ୍ପାୟୁ କଣିକା ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଲେପ ପାଆନ୍ତି । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ହେବାପାଇଁ ଯେଉଁ ସଦନିମ୍ନ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ ଏମାନଙ୍କ ଆୟୁଷ ତା ଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ପରମାଣୁ ରାଜ୍ୟରେ ଏ ଜାତିର କଣିକାମାନେ Virtual particles ବା କଳ୍ପିତ କଣିକା ନାମରେ ପରିଚିତ । କଳ୍ପିତ କଣିକା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତଥାକଥିତ ବାସ୍ତବ କଣିକାଙ୍କଠାରୁ କୌଣସି ଗୁଣରେ କମ୍ ବାସ୍ତବ ନୁହେଁ । କଲୁନା ନାମକ ଝିଅଟିକୁ ଅବାସ୍ତବ ମନେ କରିବା ଯେପରି ଭୁଲ୍, କଳ୍ପିତ କଣିକାକୁ ଅବାସ୍ତବ ଭାବିବା ସେହିପରି ଭୁଲ୍ ହେବ । ଚଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚତୁର୍ଥ ଦଶକରେ ଆମେରିକାର ବିଜ୍ଞାନୀ ଜୁଲିଆନ ସ୍ୱିଜର ଓ ଫିଲିପ୍ ଫେର୍ମାନ୍ ଏବଂ ଜାପାନର ବିଜ୍ଞାନୀ ଟୋମୋନାଗା କଳ୍ପିତ କଣିକାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବାକୁ କିଛି ସମୟ ଲାଗିଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1964ରେ ଏହି ତିନିଜଣ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଛି ।

କଳ୍ପିତ କଣିକାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଉ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବାର ଅବକାଶ ରହିଛି । ଅନୁପରମାଣିକ ପ୍ରକ୍ରେ ତଥାକଥିତ ବାସ୍ତବ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବ ବୋଲି କଲୁନା କରିବାକୁ ଯଥେଷ୍ଟ କଲୁନା ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । କଳ୍ପିତ କଣିକା ବାସ୍ତବ ବୋଲି କଲୁନା କରିବାକୁ ଆହୁରି ଅଧିକ କଲୁନାଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହେବା ବିଚିତ୍ର କଣ ?



କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର

ଦାର୍ଶନିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ

ସୁପରସ୍ଥିତ ‘ଟାଉ ଅଫ୍ ପିକ୍ଚର୍ସ’ ବହିରେ ପ୍ରାଚୀନ ପ୍ରାଚ୍ୟର ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଧୁନିକ ଚେତନଶୀଳ ମଣିଷର ଉପଲବ୍ଧି ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ କାପ୍ରା ଚମତ୍କାର ଲେଖିଛନ୍ତି । ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ଯୋଗୀମୁନି ବର୍ଣ୍ଣର ଏକସ୍ଥ ଦର୍ଶନ କରୁଥିଲେ ଓ ଆଧୁନିକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଣ୍ଣର ଏକାନ୍ୟ ଦର୍ଶନ-ଦୃଷ୍ଟି ପ୍ରଦାନ କରିପାରେ । ଏହି କଥାଟି ଉପରେ ସେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଇଛନ୍ତି । ନିମ୍ନରେ ତାଙ୍କର ଲେଖାରୁ ଉଦ୍ଧାର କରୁଛୁ ।

“ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଆମେ ସକଳ ବସ୍ତୁର ଏକତ୍ୱ ବିଷୟରେ ସଚେତନ ନ ଥାଉ ଏବଂ ବିଶ୍ୱକୁ ବିବିଧ ପୁସ୍ତକ ବସ୍ତୁ ତଥା ଘଟଣା-ମାନଙ୍କରେ ବିଭଜନ କରୁ । ନିତନ୍ତରଥା ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ଚଳିବା ପାଇଁ ଏପରି ବିଭଜନ ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଏହା ବାସ୍ତବତାର ମୌଳିକ ରୂପ ନୁହେଁ । ବସ୍ତୁକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା କରି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରୁଥିବା ମଣିଷ-ବୁଦ୍ଧିର ଏ କାମ । ବିବିଧବସ୍ତୁ ଓ ଘଟଣା ଆକାରରେ ବିଭଜିତ ଅମୂର୍ତ୍ତି ଧାରଣାମାନଙ୍କୁ ବାସ୍ତବତା ଧରିନେବା ମାୟା । ହିନ୍ଦୁ ଓ ବୌଦ୍ଧମାନେ ଆମକୁ ସତ୍ତ୍ୱେ କରାଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ଏ ମାୟା ଅବିଦ୍ୟା ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ । ମାୟାଗ୍ରସ୍ତ ମାନସର ଦୃଷ୍ଟି ଏହିପରି ଖଣ୍ଡିତ । ଏପରି ମାନସକୁ ଧ୍ୟାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ଥିର ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛାନ୍ତ କରିବା ପ୍ରାଚ୍ୟ ତନ୍ତ୍ର-ପରମ୍ପରାର ପ୍ରଧାନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ଧ୍ୟାନର ସଫଳ ପ୍ରତିଶର ସମାଧିର ଅର୍ଥ ‘ମାନସିକ ସ୍ଥିରବସ୍ଥା । ସମାଧିର ଅବସ୍ଥାରେ ମାନସ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଏକତ୍ୱ ଦର୍ଶନ କରେ ।”

କାପ୍ରା ଅଣୁବ୍ୟାପକ ଏଇ ଉକ୍ତିଟି ଉଦ୍ଧାର କରିଛନ୍ତି—
 “ସମାଧିପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ସବୁଭେଦା ଅନୁଦୃଷ୍ଟି ବଳରେ ଜଣେ ବିଶ୍ୱ-
 ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକତ୍ୱର ସତ୍ତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ ହୁଏ ।”

ସଂସାରରେ ଚଳିବା ପାଇଁ ଖଣ୍ଡିତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣର ବ୍ୟାବହାରିକ ମୂଲ୍ୟ ଅଧିକ । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନ ଖଣ୍ଡିତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଉତ୍ତାଡ଼ିତ କରିଛି । ଫଳରେ ବିଶେଷ ବିଶେଷ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବାହାରିଛନ୍ତି । ବୃଦ୍ଧି ବଳରେ ବିଶ୍ୱକୁ ଖଣ୍ଡିତ କରିବା, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡକୁ ତଳ ତଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କରି ତାକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାର ଜ୍ଞାନବୃଦ୍ଧି ଦିଗରେ ମଣିଷ ମାଡ଼ିଛି । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଳିଷ୍ଠ ରହିଥିବାର କାରଣ ମଣିଷର ସ୍ଥୂଳ ହସ୍ତାଗତ ବୃଦ୍ଧି । ଯେଉଁ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ମଣିଷ ପ୍ରଭୃତି ସୁଖସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ ଲଭି କରିଛି, ତାକୁ ସହଜେ ଛାଡ଼ିପାରୁ ନାହିଁ । ଏହି କାରଣରୁ ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ପୃଷ୍ଠରୁ ପୃଷ୍ଠତର ହେଉଥିବା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ବାଣୀ ଶୁଣୁନାହିଁ । କାପ୍ରାଙ୍କ ଭାଷାରେ As we study the various models of subatomic physics we shall see that...the Constituents of matter and the basic Phenomena involving them are all interconnected, interrelated and interdependent. that they cannot be understood as isolated entities, but only as integrated parts of the whole.”

ଅଣୁ, ପରମାଣୁର ଆବିଷ୍କାର ନିଉଟନୀୟ ଯୁଗରେ । ମାତ୍ର ଅଣୁ ପରମାଣୁଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାନ ଓ ଧାରଣାରେ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଦୃଷ୍ଟିଛି । ନିଉଟନୀୟ ଯୁଗର ଧାରଣା ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁ ଅନେକଗୁଡ଼ାଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ପରମାଣୁ ବିଶ୍ୱ ଗଠନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଇଟା । ପରେ ବୁଝାଯାଇଛି ଯେ ପରମାଣୁ ବା ବିଭିନ୍ନ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ରୂପକ ଇଟାକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଅଟ୍ଟାଳିକା ଛିଡ଼ା ହୋଇଛି । ବୁଝାମଣାର ସୁବିଧା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଗୋଟି ଗୋଟିକିଆ ଭାବେ ଧରିନିଆଯାଏ । ମାତ୍ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ହୋଇଥିବା କଣିକା

ଅନୁର ବିରୁଦ୍ଧ ମାତ୍ର । କୌଣସି କଣିକା ସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ ହୋଇନାହିଁ । ଅନ୍ୟ-
ମାନଙ୍କ ସହିତ ତାର ସମ୍ପର୍କ ପରିପ୍ରେଷୀରେ ଗୋଟିଏ କଣିକାକୁ
ଚିହ୍ନାଯାଏ, ଦେଖାଯାଏ ଓ ତାର ସଞ୍ଜ ନିରୂପିତ କରାଯାଏ । ବସ୍ତୁକୁ
ସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ ରୂପେ ଦେଖିବା ଓ ତାକୁ ତାର ସମ୍ପର୍କମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଛିଣ୍ଡିତ
ନେଇ ଦେଖିବା ଫଳରେ ସୁଦ୍ଧା ଗତାବସ୍ଥାମାନଙ୍କରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ
ବଳଷ୍ଟ ରହିଥିଲା ।

କେବଳ ଯେ, ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ କଣିକାମାନେ ପରସ୍ପର ସହିତ
ଛଦାଛଦି ତା ନୁହେଁ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସ୍ତରରେ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଓ
ଗାଲକ୍ସିମାନେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଛଦାଛଦି । ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହ ନ ଥିଲେ
ପୃଥିବୀର ଗତିବିଧି ଯେମିତି ତାହା ସେମିତି ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତା । ହାଲୁକା
ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିଲେ ବସ୍ତୁକଡ଼ରେ ଇଟା ଖଣ୍ଡେ ପଡ଼ିଛି । ଗୋଟିକିଆ,
ସମସ୍ତଙ୍କ ଠାରୁ ଅଲଗା ଥିବା ଇଟାଟି ସ୍ଥିର ରହିଛି । ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ
ଇଟାଖଣ୍ଡକ ଉପରେ ବିଶୁଦ୍ଧପଦାର୍ଥର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଓ ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟଙ୍କର
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ କାମ କରୁଛି ଏବଂ ସମସ୍ତଙ୍କର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର
ମୋଟ ଫଳ ଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଇଟାଟି ସ୍ଥିର ଥାଏ ! ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟର
କେତୋଟି ଗାଲକ୍ସି ଲେପ ପାଇଯାଆନ୍ତୁ ତେବେ ଇଟାର ସ୍ଥିତିରେ
ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିପାରେ । ବିଶୁଦ୍ଧପଦାର୍ଥର ବସ୍ତୁସଞ୍ଜା ଇଟାଟିକୁ ସ୍ଥିର
ରଖିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ସମଗ୍ର ବିଶୁଦ୍ଧପଦାର୍ଥ ତାର ସ୍ଥିରତା ପାଇଁ ଦାୟୀ !

ନିଉଟନୀୟ ଯୁଗର ବିରୁଦ୍ଧ ଅନୁସାରେ ବିଶୁ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ଭାବେ
(Objectively) ଅଛି ଓ ବିଜ୍ଞାନୀ ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରୁଛି । କ୍ଲାଷିକ୍
ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆବିଷ୍କାର କରିଛି ଯେ କେବଳ ବସ୍ତୁମାନେ ଛଦାଛଦି
ନୁହଁନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ଦୃଷ୍ଟା ମଧ୍ୟ ଛଦି ହୋଇ ଶେଷିଛି । ସରୁପଥରେ
ପାଣି ପରି ଦୃଷ୍ଟା ଜଗତରେ ନିର୍ଲିପ୍ତ ନାହିଁ, ବରଂ ସାରୁ ପରି ଜଗତରେ
ଦାଣ୍ଡି ହୋଇଯାଇଛି ! ପ୍ରାଚୀନ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଦୃଷ୍ଟି ଓ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ
ଦୃଷ୍ଟି ଉଭୟେ ଏ କଥା ଘୋଷଣା କରନ୍ତି । ଚୀନ୍ର ଟାଓ ଶାସ୍ତ୍ରଧାରୀ,
ଉପନିଷଦ ଓ ଅନେକ ପ୍ରାଚୀନ ଶାସ୍ତ୍ରରୁ ଉଦ୍ଧାର କରି କାପ୍ରା ପ୍ରାଚୀନ
ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଦୃଷ୍ଟିର ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଛନ୍ତି । ଦୃଷ୍ଟା ଓ

ଦୃଶ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ଵିତୀୟ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏକତ୍ଵ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବ କିପରି ? ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଏହି ଉପଲବ୍ଧିକୁ ଅନୁମୋଦନ କରେ । ଗୋଟିଏ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାର ପ୍ରିଟ୍ ଓ ସଞ୍ଜ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଣିକାଙ୍କ ସହିତ ତାର ସମ୍ପର୍କମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ କିଛି ନୁହେଁ । ଏବଂ ସମ୍ପର୍କମାନଙ୍କୁ ମଣିଷ ଦେଖେ, ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ । ତେବେ କ'ଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକାରୀ ମଣିଷଙ୍କ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ନାହିଁ ? ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଏହିପରି ଇଙ୍ଗିତ ଦିଏ ।

ପୁରୁ ଆଲେକ୍ସିଟ ହୋଇଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଫୁଟାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା ଓ କମ୍ପାଟିବିଲିଟି ପରୀକ୍ଷାଦ୍ଵାରା ଆଲେକ୍ସିଟ କେତେବେଳେ କଣିକା ଓ କେତେବେଳେ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଆଲେକ୍ସିଟ କଣିକା କହିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ, ତରଙ୍ଗ କହିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ, କଣିକା ଓ ତରଙ୍ଗ ଉଭୟ କହିବା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ନୁହେଁ ! ଆଲେକ୍ସିଟ ସହିତ ପରୀକ୍ଷାକର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଯେତେବେଳେ ଯେପରି ଦେଖିବାକୁ ଆଲେକ୍ସିଟ ସେହିପରି ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ଏହାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ଆଲେକ୍ସିଟ ସ୍ଵୟଂ କିଛି ନୁହେଁ ! ଆଲେକ୍ସିଟର କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ନିରପେକ୍ଷ ଧର୍ମ ନାହିଁ ! ଆମ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ ଆଲେକ୍ସିଟ ଅସ୍ତିତ୍ଵହୀନ ! ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ସହିତ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ କରି ଆଲେକ୍ସିଟ ଅଛି । ଏହା ସତ୍ୟର ଅର୍ଥେକ । ବାକି ଅର୍ଥେକ ହେଉଛି, ଆଲେକ୍ସିଟ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ନାହିଁ ! ମଣିଷର ଅସ୍ତିତ୍ଵ ଏକ ଜଗତକୁ ଅପେକ୍ଷା କରେ ! ଜଗତ ସହିତ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ କରି ମଣିଷ ଅଛି । ‘ଆଶଙ୍କିତ ଚିତ୍ତ ଓ ପ୍ରକୃତିର ବର୍ଣ୍ଣନା’ ବହିରେ ଏ ଯୁଗର ଅନ୍ୟତମ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଚିନ୍ତାଧାରୀ ବୋହର୍ ଏହିକଥା ବହୁ ପୁରୁ (ବହିଟି 1934ରେ ପ୍ରକାଶିତ) ପଢ଼ି କରି ଦେଇଛନ୍ତି । ସେ କହିଛନ୍ତି, “...an independent reality in the ordinary physical sense can be ascribed neither to the Phenomena nor to the agencies of observation.”

କାପ୍ରା ପ୍ରାଚ୍ୟର ଚନ୍ଦ୍ରଧର୍ମୀ ଦର୍ଶନ ଓ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ଦର୍ଶନ ମଧ୍ୟରେ ମେଳକୁ ତତ୍ତ୍ଵର ଶ୍ରବେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ପାଶ୍ଚାତ୍ୟର ଏକ ଆଧୁନିକ ଦର୍ଶନବାଦ, ଅସ୍ତିତ୍ଵବାଦ ଓ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରେ

ଯଥେଷ୍ଟ ମେଳ ରହିଛି । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଏ ବସ୍ତୁରେ ବିଶେଷ ଆଲୋଚନା ହୋଇନାହିଁ । ନିଉଟନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନ ବିରୁଦ୍ଧରେ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରତିବାଦ କରି ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲା । ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦର ସମାଲୋଚକମାନେ କହନ୍ତି ଯେ ଏହି ଦର୍ଶନବାଦ କିଛିକାଳ ଯେତେ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୋଇଥାଉ ନା କାହିଁକି, ଚିତ୍ତରହିତ ନ ପାରିବା ଏହାର ଦୁର୍ବଳତା ପ୍ରକାଶ କରେ । କିନ୍ତୁ ମନେ ହୁଏ, ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ଦର୍ଶନ ଯୁଗେପରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବା ସହିତ ବିଜ୍ଞାନ ବିରୁଦ୍ଧରେ ବିଦ୍ରୋହ କରିବାର ସମୟ ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ବୋଲି ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦ ଅନୁଭବ କରିଛି । ଆପଣାର ଐତିହାସିକ ଭୂମିକା ସନ୍ତୋଷଜନକ ଭାବେ ନିବାଦ୍ଧ କରିବା ପରେ ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦ ଯୁଗେପର ଭାବ-ମଞ୍ଚରୁ ଅପସର ଯାଇ ହୃଦୟ ଗ୍ରୀନ୍ ରୂପରେ ଅପେକ୍ଷା କରୁଛି ପୁଣି ଆଉ କେଉଁ ଶତାବ୍ଦୀରେ ତାର ମଞ୍ଚକୁ ଓଲଟାଇବାର ସମୟ ଆସିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ! କହିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ନିଉଟନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନର ରୂପାନ୍ତର ଓ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଆସ୍ଥାନ ଜମାଇବା ପରେ ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦର ଭୂମିକା ସରିଗଲା । ଆଲୋଚନାକୁ ଏ ଦିଗରେ ବଢ଼ାଇବାର ସୁଯୋଗ ଏଠି ନାହିଁ । ତେବେ ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦ ଓ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ମେଳ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ସାର୍ବଜ୍ଞ ଲେଖାରୁ ଧାଡ଼ିଏ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଉଛି । ସାର୍ବ ଓ ହାଇଡ଼ିଗାର୍ ଉଭୟେ ଗୁରୁତ୍ବ ଦେଇ କହିଛନ୍ତି ଯେ ମଣିଷ ଜଗତରେ ଓଡ଼ିଆହୋଇ ଭାବେ ମିଶିକରି ଅଛି । ବିଜ୍ଞ ଆଶ୍ର ନଥିଙ୍ଗ୍-ନେମ୍ ବହିରେ ସାର୍ବ ଲେଖିଛନ୍ତି, “without the world there is no selfhood, no person, without selfhood, without Person, there is no world.” ଉପରେ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଇଥିବା ବୋହ୍ଲଙ୍କର ଉକ୍ତି ସହିତ ଏ କଥାରେ କେତେ ଦମ୍ଭେ ମେଳ ତାହା କହିବା ଅନାବଶ୍ୟକ ।

ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦ ମଣିଷର ସ୍ବାଧୀନତା ଯେପରି ଗୁରୁତ୍ବ ଦିଏ । ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦମାନେ କହନ୍ତି, ବ୍ୟକ୍ତି ସ୍ବାଧୀନତା ସ୍ବରୂପୀ, ମୂଳ । ମଣିଷ ମନ୍ଦା ଭାବରେ ହଜିଯାଉଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ଅସ୍ତିତ୍ବବାଦ ତାର ଅନୁପମେ କଥା ଚେତାଇ ଦିଏ । ବଞ୍ଚିବାର ଗୋଟାଏ ସବସାଧାରଣ ପଥ ନାହିଁ ଅଥଚ ବିଜ୍ଞାନ ଏହିପରି ଏକ ପଥ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ମଣିଷକୁ ମତାଏ

ବୋଲି ଅସ୍ତିତ୍ୱବାଦର ଅଭିଯୋଗ । ବିଜ୍ଞାନ ସବୁଦିନ ମଣିଷଜାତି ଉପରେ
 ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାରୁ ମଣିଷ ଏକ ଜାତିବାଚକ ବିଶେଷ୍ୟ ହୋଇଛି ଏବଂ
 ତାର ବ୍ୟକ୍ତିସତ୍ତା ଓ ଅନୁପମତ୍ୱକୁ ପାଶୋରିଛି ବୋଲି ଅସ୍ତିତ୍ୱବାଦୀ
 ଆତଙ୍କିତ । ଯେତେବେଳେ ମଣିଷ ଅବସ୍ଥା ଏପରି, ଜଡ଼ବସ୍ତୁଙ୍କ କଥା
 କିଏ ପଚାରେ ? ସେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ, ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଅମ୍ଳଜାନର
 ଅଣୁମାନେ ସବୋତସ୍ତବେ ସମାନ । ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ମିତ୍ରାନ୍ତ ଓ ତାକୁ
 ଖାସ୍ ଖାଉଥିବା ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବଦଳିଛି । କାରଣ
 ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍ୱିୟ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁମାନେ ସବୋତସ୍ତବେ ସମାନ
 ନୁହନ୍ତି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନ ଆବିଷ୍କାର କରିଛି ଓ ଏହିପରି ଆବିଷ୍କାରମାନ
 ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ବଢ଼ିଗଲିଛି । ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍ୱିୟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର
 ପରମାଣୁ ଅସ୍ଥାୟୀ । ତେଜସ୍ୱିୟ ପରମାଣୁଟିଏ ଶୁଦ୍ଧ ଆଉ ଏକ ଜାତିର
 ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍ୱିୟ ପରମାଣୁର
 ଆୟୁଷ କେତେବେଳେ ପୂରବ ତାହା ଅନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ । ଅର୍ଥାତ୍ ସବୁ
 ତେଜସ୍ୱିୟ ପରମାଣୁଙ୍କ ଆୟୁଷ ସମାନ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ସେମାନେ
 ସବୋତସ୍ତବେ ସମାନ ନୁହନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନ କେବଳ ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍ୱିୟ
 ମୌଳିକ ଦ୍ୱାବଦ୍ୱାର ଆୟୁଷ ଗଣନା କରିପାରିଛି । ଆଉ ଗୋଟିଏ
 ଉଦାହରଣ ନିଆଯାଉ । ପୃଥିବୀ ଆଲୋଚିତ ପୃଷ୍ଠାଙ୍କର ଆଲୋକର
 ଟଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପରଦା ଉପରେ ଧଳାପଟି ଓ କଳାପଟି
 ଦେଖାଯାଏ । କଳାପଟି ସ୍ଥାନରେ ଫୋଟନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବହୁତ କମ୍ କିନ୍ତୁ
 ଧଳାପଟି ସ୍ଥାନରେ ଅନେକ ଫୋଟନ ଥାଆନ୍ତି । ଆମେ କେବଳ ଏତିକି
 କହିପାରିବୁ । ଛୁଦ୍ର ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କଲପରେ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ
 କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଯାଇ ପଡ଼ିଥିବ ସେ କଥା ଅନିଶ୍ଚିତ—ଯଦିବ ଅଧିକାଂଶ
 ଫୋଟନ ଧଳାପଟିରେ ପଡ଼ିଥିବ । ଗୋଟିଏ ଫୋଟନର ଗତି ସମସ୍ତ
 ଗଣନା ବାହାରେ । ଉକ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ
 ପଡ଼ିଥିବାର ସମ୍ଭାବନା କେତେ କେବଳ ସେତିକି ଗଣନା
 କରାଯାଇପାରେ ।

ଅନୁପରମାଣିକ ସ୍ତରରେ ସମ୍ଭାବନାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏକାବେଳେକେ
 ଭିନ୍ନ । ଗୋଟିଏ ଲୁହ ଗୋଟିକୁ ଗଢ଼ାଇଲେ ଦୁଇ ଦାନ ପଡ଼ିବାର

ସମ୍ଭାବନା ଛଅଟିର ଏକ । ଅଶୁ ରାଜ୍ୟରେ ସମ୍ଭାବନା ଏପରି ନୁହେଁ ।
 ଫୋଟନ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପରି ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାର ଗଠନ
 ବିନ୍ୟାସରେ ସମ୍ଭାବନା ଏକ ପ୍ରସ୍ଥ । ମଣିଷ ମରେ, କିନ୍ତୁ ମୃତ୍ୟୁ ମଣିଷ
 ଜୀବନର ଗୋଟିଏ ଦିନର ଘଟଣା ବା ଅନ୍ତମ ଘଟଣା ନୁହେଁ । ସାଧାରଣ
 ଲୋକ ମୃତ୍ୟୁକୁ ଏହିପରି ବୁଝିଥାନ୍ତି । ଅଧିଭାଗୀ କହେ, ମଣିଷର
 ଅଧିକ କାଳ ଗଠିତ । ମୃତ୍ୟୁ ଜୀବନକୁ ରଙ୍ଗେଇଛି । ଧାର୍ମିକର ଉପଲବ୍ଧି
 ଯେ ମଣିଷ ନିଶ୍ଚର ଓ ଅବିନଶ୍ଚରକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ଜଡ଼
 ସମ୍ପର୍କରେ ଏହିପରି କିଛି ସତ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିଛି । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା
 ସମ୍ଭାବନା ଓ ବାସ୍ତବତା ଉଭୟକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ବୋଲି ନୂତନ
 ବିଜ୍ଞାନରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ଯେମିତି ମୁଁ ଆସନ୍ତାକାଲି ମରାଯାଇପାରେ କଥାଟି
 ମତେ ବର୍ତ୍ତମାନ ନିର୍ଭୟ କରୁଛି, ସେହିପରି ‘କ’ ଠାରେ ପହଞ୍ଚିଥିବା
 ଫୋଟନ ‘ଖ’ ଠାରେ ପହଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥିଲା—ଏଇ ସତ୍ୟ ଦ୍ଵାରା
 ନିଶ୍ଚିତ ।



ଚଣାଚୀତ ପରମାଣୁର ଚନ୍ଦ୍ର

ଫୋଟନ କେତେବେଳେ କମିକା ତ ଅନ୍ୟ କେତେବେଳେ ତରଙ୍ଗ ପରି ଆଚରଣ କରୁଛି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ବାଭାବିକ ଯେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ବସ୍ତୁ ଏହିପରି । ପରମାଣୁର ଆଦ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ଅନୁସାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୁରୁଛନ୍ତି । ଉଦ୍ଭାବନ ପରମାଣୁର ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ । ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର କକ୍ଷର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 0.5×10^{-8} ସେଣ୍ଟିମିଟର । ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର କକ୍ଷରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟି ଅବିରାମ ଘୁରୁଛି ସେକେଣ୍ଡକୁ ଛଅଶହ ମାଇଲ ବେଗରେ !

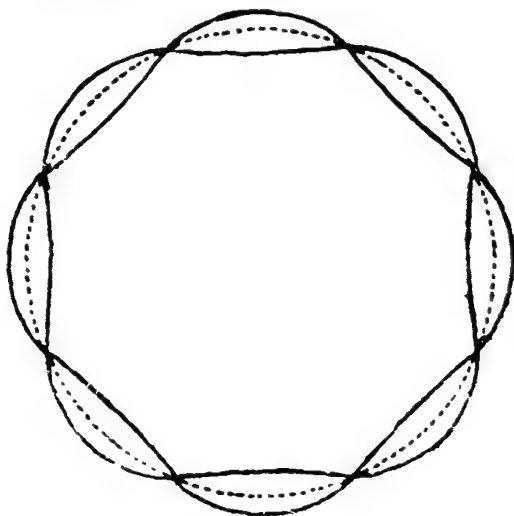
ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1923ରେ ବିଖ୍ୟାତ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲୁଇ ଡି ବ୍ରଗଲି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ରହିଛି । ଏହି ତଥ୍ୟ ପରିବେଷିତ ହେବାପରେ ପଶ୍ଚିମା କରୀ ଦେଖାଗଲା ଯେ, ଫୋଟନ ପରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ‘ଇଣ୍ଟରଫରେନ୍ସ’ ଓ ଡିଫ୍ରାକ୍ସନ୍ ଘଟୁଛି—ଯାହାକି ତରଙ୍ଗ ସେକ୍ଷରେ ଘଟେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ 1.65 ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ବୋଲି ମାପି ଦେଖାଯାଇଛି । ଏକ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ହେଉଛି ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଶହେ କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ସୁବରୁ ଡି ବ୍ରଗଲି ଗଣନା କରି କହିଥିଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଠିକ୍ ଏତିକି ହେବା କଥା । ଡି ବ୍ରଗଲିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ 1929 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଶକରୁ ଚତୁର୍ଥ ଦଶକ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ କେତେଜଣ ମହାନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ପରମାଣୁର ଏକ ସନ୍ତ୍ରାସନୀୟ ଚିନ୍ତାକ୍ଷର

କରିବାରେ ଗ୍ରାଣୀ ହୋଇଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତି ଗ୍ରାଣୀ ଅନ୍ୟତମ । ଅନ୍ୟମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଇଂଲଣ୍ଡର ରଥରୂପୋର୍ଡ଼ ଓ ଡିଗ୍‌କ୍, ଡେନମାର୍କର ବୋହର୍, ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ସରଡ଼ିଙ୍ଗର ଓ ପାଲି ଏବଂ ଜର୍ମାନର ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଓ ମାକ୍‌ସ ବର୍ନ ।

ମୁଦ୍ରାର ଦୁଇପଟ : ନିଉଟନଙ୍କ ଯୁଗରେ ଆଲେକ ତରଙ୍ଗ ବୋଲି ଜଣାଥିଲା । ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ଯେ ଆଲେକ କଣିକା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ସେକ୍ସରେ ଓଲଟା ଘଟିଛି । ପ୍ରଥମରୁ ଜଣାଥିଲା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଗୋଟିଏ କଣିକା । ତି ଗ୍ରାଣୀ ଜଣାଇଲେ ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ତରଙ୍ଗ ସ୍ୱଭାବ ରହିଛି । କେବଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ ନୁହେଁ, ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁର ତରଙ୍ଗ ଆଚରଣ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛନ୍ତି । ବସ୍ତୁ କଣିକା ବୋଲି କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ମାତ୍ର । ବସ୍ତୁର ତରଙ୍ଗରୂପ ବିଜ୍ଞାନ ଆବିଷ୍କାର କରିଛି । କେବଳ ସ୍ୱ ଦ୍ୱାଦଶିଶୁ ଯୁ କଣିକା ନୁହେଁ, ଆଖିଦୃଶିଆ ବସ୍ତୁମାନେ ମଧ୍ୟ ତରଙ୍ଗତଃ ତରଙ୍ଗରୂପୀ । କଥା ହେଉଛି ଆଖିଦୃଶିଆ ବସ୍ତୁର ତରଙ୍ଗ-ରୂପ ପ୍ରକଟିତ ହୁଏନା, ଦୃଶ୍ୟାଙ୍ଗତ ସୁ ଯୁ କଣିକାର ତରଙ୍ଗରୂପ ପ୍ରକଟିତ ହୁଏ । ବଡ଼ ବସ୍ତୁର ତରଙ୍ଗ ଅତି ସ୍ଥୁଳ । ହାତପାଦ ନ ହଲାଇ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ରାବେ ଛୁଡ଼ା ହୋଇଥିବା ନର୍ତ୍ତକୀକୁ ନର୍ତ୍ତକୀ ବୋଲି ଚିହ୍ନିବା କଷ୍ଟ । ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗ ବା ଗୋଟିଏ କାରୁର ତରଙ୍ଗରୂପ ନ ଦିଶିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ତରଙ୍ଗାୟିତ । ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ବସ୍ତୁ ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗର ପରିପ୍ରକାଶ, ତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅତି ସ୍ଥୁଳ ।

ପରମାଣୁର ଚନ୍ଦ୍ର : ବୋହର ପରମାଣୁର ପ୍ରଥମ ଚନ୍ଦ୍ରକାର । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1913ରେ ପରିବେଷିତ ତାଙ୍କର ପରମାଣୁର ଚନ୍ଦ୍ର ଅନୁସାରେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ନିଉଟନଙ୍କ ଉପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷରେ ଘୁରୁଛନ୍ତି । ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପରମାଣୁ ପରି ବୋହରଙ୍କ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ନିଦା ଓ ଟାଣ । ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷରେ ଘୁରୁଛନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ଯଦି ପରବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷକୁ ଡିଏଁ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌ ତ୍ୟାଗ କରେ ଅନ୍ୟସ୍ଥାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ ପରବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷକୁ ଡେଇଁଲେ ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଶକ୍ତି ତ୍ୟାଗ କରେ ଓ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷକୁ ଡେଇଁଲେ ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରେ । ପରମାଣୁରୁ

କପରି ଶକ୍ତି ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଏ ଓ ଆଉ କେତେକ ପକ୍ଷରୁ ଫଳାଫଳକୁ ଏହି ଚିନ୍ତା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଦେଲା । କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକ କଥା ଅସମାଧାନ ହୋଇ ରହିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବୋହରଙ୍କ ଚିନ୍ତା ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ କକ୍ଷର ହିମିକ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗର ଦୁଇଗୁଣ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିପାରିବେ । ଅର୍ଥାତ୍ ତୃତୀୟ କକ୍ଷରେ ତିନିର ବର୍ଗ ନଅର ଦୁଇଗୁଣ ଅଠରଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରୁ ଅଧିକ ରହିପାରିବେ ନାହିଁ । ଏହାର କାରଣ କଣ ? ସେହିପରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷକୁ ଡେଇଁବାବେଳେ ଦୁଇ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ର କ'ଣ ଘଟେ ? ଏହିପରି ପ୍ରଶ୍ନମାନଙ୍କର ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉତ୍ତର ମିଳିଲା ନାହିଁ । ତେବେ ପରମାଣୁର ଆଦ୍ୟ ଚିନ୍ତା ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ନିକଟରେ ଏଯାବତ୍ ପ୍ରିୟ ହୋଇରହିଛି । କାରଣ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଚିନ୍ତାମାନ ବଡ଼ ଜଟିଳ । ପରମାଣୁର ଚିନ୍ତାକାର ଭାବେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1922ରେ ବୋହରଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।



[ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ ଆଠୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍]

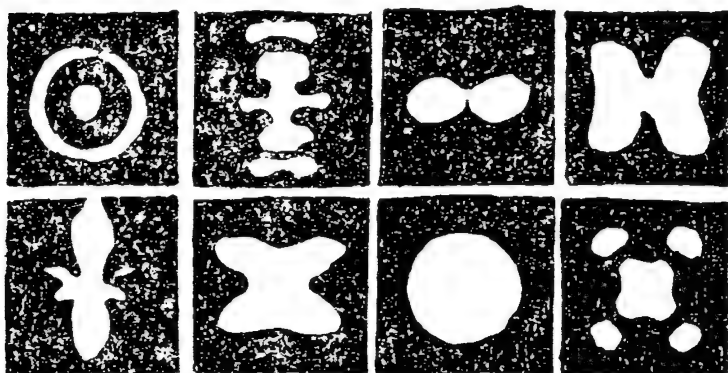
ଡି ବ୍ରାଉଲି କଣିକାଙ୍କର ତରଙ୍ଗ ଅବତାର ଚିନ୍ତା ପରିବେଷଣ କରିବାପରେ 1926 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସର୍ବଜ୍ଞଙ୍କର ବୋହରଙ୍କ ଚିନ୍ତା

ସଂଗୋଧନ କଲେ । ଏହି ସଂଗୋଧକ ଚନ୍ଦ୍ର ଅନୁସାରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯେଉଁ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥାଏ, ସେ କକ୍ଷଟି ହେଉଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସେ କକ୍ଷର କେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ନ ଥାଏ, କକ୍ଷଟି ହିଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ଏକାଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥିବା ପରମାଣୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସବୁ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗର ବିନ୍ୟାସ । ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ କ'ଣ ? ଗୋଟିଏ ଗିଟାର ତାରକୁ ଝଙ୍କୁତ କଲେ ସ୍ଥିର ଚରଙ୍ଗମାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥିବା ଆଠୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଗୋଧକ ଚନ୍ଦ୍ର ପୂର୍ବ ପୃଷ୍ଠାରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଗିଟାର ତାର ଝଙ୍କାରରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ଦୁଇ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ । ପରମାଣୁ ତଥା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କିନ୍ତୁ ତିନି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ । ପ୍ରୋଟୋନ୍‌ରେ ଟେକାଟିଏ ପ୍ରକାଶଲେ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଓ ଏହି ତରଙ୍ଗ କୁଳରେ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ମୂଳ ତରଙ୍ଗ ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ତରଙ୍ଗ ମିଶିଯାଇ ତିନି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥିର-ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏହିଭଳି ତରଙ୍ଗ । ବୋହରଙ୍କ ପରମାଣୁକୁ ସୌରଜଗତ ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଏ । ସ୍ଥିର ଋ କପ୍ପରେ ଟପ୍ କରି ଛୋଟ ଗୋଡ଼ିଟିଏ ପଡ଼ିଲେ ଯେଉଁ ଝଡ଼ ଉଠେ, ତା ସହିତ ସର୍କିଟ୍‌ରୁଙ୍କ ପରମାଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅଧିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ । ଦୁଇ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ଖୁବ୍ ସରଳ । ତାର ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ରୂପ । କିନ୍ତୁ ଲମ୍ବ, ପ୍ରସ୍ଥ ଓ ଗଢ଼ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥିରତରଙ୍ଗର ଅନେକ ପ୍ରକାର ରୂପ । ସବୁଠାରୁ ସରଳ ପରମାଣୁ ଉଦ୍‌ଜାନର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କେତେ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇପାରନ୍ତି ତାହା ସର୍କିଟ୍‌ର ଗଣନା କରିଥିଲେ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ଏ ଗଣନା ଜଟିଳ ଗଣିତ ପ୍ରୟୋଗର ଅପେକ୍ଷା ରଖେ । ଉଦ୍‌ଜାନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତି ମଧ୍ୟରେ ସମକ୍ଷେପିତ ବୃତ୍ତ, ମୁଦ୍‌ଗର, ପ୍ରଜାପତି ପରି ଆକୃତି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସର୍କିଟ୍‌ର ଉଦ୍‌ଜାନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଆକୃତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟିର ଚନ୍ଦ୍ର ଦିଆଯାଇଛି ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତିଆକ ଅଛି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିଏ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଆକରେ ରହିପାରେ କିନ୍ତୁ ଦୁଇଟି ଶକ୍ତିଆକ

ମଝିରେ ରହିପାରିବ ନାହିଁ । ପ୍ରଥମ ଶକ୍ତିଆକରେ ଦୁଇଟି, ଦ୍ଵିତୀୟରେ ଆଠୋଟି, ତୃତୀୟରେ ଅଠରଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କାର୍ବିକ ରହିପାରନ୍ତି ତାହା ବୋହର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରି ନଥିଲେ । ସରୁଡ଼ଙ୍ଗର ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ପ୍ରଥମ ଶକ୍ତିଆକର ସର୍ବାଧିକ ଦୁଇଟି, ଦ୍ଵିତୀୟ ଶକ୍ତିଆକର ଆଠଟି ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ବିନ୍ୟାସ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଆକରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିପାରିବ ତାହା ଏହିପରି ନିର୍ଣ୍ଣିତ ।



[ଉଦ୍ଘାନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କେତୋଟି ଆକୃତି]

ଉଦ୍ଘାନ ପରମାଣୁର ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ସରୁଡ଼ଙ୍ଗର ଗଣନା କରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ସରୁଡ଼ଙ୍ଗରଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ଅଲୁହନ ପୂର୍ବରୁ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ସୁନାମଧନ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ପାଣ୍ଡଲ ଗୋଷ୍ଠୀ କରିଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସବୋତଭାବେ ସମାନ ହୋଇ ନ ପାରନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗୁଣ ଦ୍ଵାରା ନିର୍ଣ୍ଣିତ । ପାଣ୍ଡଲଙ୍କ କହିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କର ସବୁ ଗୁଣ ସମାନ ନୁହେଁ । ଉଦ୍ଘାନ ପରମାଣୁର ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ପାଣ୍ଡଲଙ୍କ ତତ୍ତ୍ଵ ଓ ସରୁଡ଼ଙ୍ଗରଙ୍କ ତତ୍ତ୍ଵକୁ ମିଶେଇ ବୁଝାଯାଏ ଯେ, ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ଗୁଞ୍ଜର ଏକାଧିକ ପ୍ରକାଶ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତିର ଦୁଇଟି ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ରହିପାରିବ ନାହିଁ ।

ବସ୍ତୁ, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ କହିଲେ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାମାନେ ତରଙ୍ଗ — ଏହି କଥାରୁ ନାନା ଅର୍ଥ ଅନର୍ଥ ବାହାରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଇଂରାଜୀ ଭାଷାର ଡୁଗ୍ଲାସ୍ ଦଶକରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ଧରି ଏହି ବିଷୟକୁ ନେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଦାର୍ଶନିକ ମହଲରେ ବହୁ ବାବାନୁବାଦ ହୋଇଯାଇଛି । ବିଷୟକୁ ଅଧିକ ଗାଢ଼ି ଲାଭ ନାହିଁ ଉପଲବ୍ଧ କରି ଶେଷରେ ସମସ୍ତେ ଆପାତତଃ ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନେଇଛନ୍ତି । ଏହାର ଫଳସାଧାରଣ ସ୍ୱରୂପ ଦିଆଯାଉଛି ।

ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ବା ଜଳତରଙ୍ଗର ଗାଣିତିକ ସ୍ଥାପନ ଅଛି । ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ବାସ୍ତବ ଓ ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗର ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଶବ୍ଦ ସମ୍ପର୍କରେ କେତେକ ସତ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ପରମାଣୁର Wave function ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିବା ସର୍ବତ୍ତରଙ୍ଗର କୃତ୍ରିମ । ସର୍ବତ୍ତରଙ୍ଗର ପ୍ରଥମେ ବିଶ୍ଳାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାସ୍ତବରେ ତରଙ୍ଗ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ତାର ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗରେ ବାଦଲ ଖଣ୍ଡେ ପରି ବ୍ୟାପ୍ତ । ଏହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କାରଣ କେବଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗମାନ ତିନି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥିବା ପରମାଣୁର ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ଛଅ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ଛଅ, ନଅ ଓ ତତୋଧିକ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ଅସମ୍ଭବ । ସ୍ଥାନ ତିନି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ତିନିରୁ ଅଧିକ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ମୂର୍ତ୍ତି ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

ଏହି ପରିସ୍ଥିତିର ସମାଧାନ କଲେ ଅନ୍ୟତମ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ମାନର ମାକ୍ସ ବର୍ନ । ଯେ କହିଲେ ଯେ ପରମାଣୁ ତଥା ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ରୂପ କପରି, ତାହାର ଚିନ୍ତାକ୍ଷର କରିବାର ଚେଷ୍ଟା ଅନାବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଏ ତରଙ୍ଗସବୁ ବାସ୍ତବ ବସ୍ତୁ ନୁହଁନ୍ତି, ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ତରଙ୍ଗ । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ବାସ୍ତବ କଣିକାର ପ୍ରତିଛବି ଗାଣିତିକ ପରଦାରେ ଉଠାଇଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗ ପରି ଆଚରଣ କରିବାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ରହିଛି । ତା ବୋଲି ତାର ଗାଣିତିକ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତିଛବିକୁ ବାସ୍ତବ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଧରିନେବା ଠିକ୍

ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ କଣିକା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା କେତେ ତାହା ତାର ସହଯୋଗୀ Wave functionରୁ ଜଣାଯାଏ ।

ପରମାଣୁ ଜଗତରେ କଣିକାର ସହଯୋଗୀ ତରଙ୍ଗ ତାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସ୍ଥିତିର ସମ୍ଭାବବାହକ ମାତ୍ର । ଏତିକି ବୁଝିଲେ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କଟର ସମାଧାନ ହୋଇଯାଏ ମାତ୍ର ଆଉ ଏକ ନୂଆ ସଙ୍କଟ ସାମନାକୁ ଆସିଯାଏ । ତାହା ହେଉଛି, ଗୋଟିଏ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଅଛି କି ନାହିଁ ସେ କଥା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ କହିହେବ ନାହିଁ । କଣିକା ଏକାଧିକ ସ୍ଥାନରେ ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା କେତେ କେତେ ସେତିକି କହିହୁଏ । ଅଭ୍ୟସ୍ତ ବିନ୍ଦୁର ଅନୁସାରେ ଆମେ ପଚାରି, ଗୋଟିଏ କଣିକା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁରେ ଅଛି କି ନାହିଁ ? ତାହା ଗଣିତ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିତି ? ଆମର ପରିଚିତ ଭାଷାରେ ହୁଏତ କୁହାଯିବ ଯେ ପରମାଣୁ ସ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ କଣିକା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ କିଛି କିଛି ପରିମାଣରେ ‘ଅଛି’ । ତାହା ଗଣିତ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ବା ସ୍ଥିତି ନୁହଁ । ତେବେ ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ ଉପସ୍ଥିତ ରହିବାର ସମ୍ଭାବନାମାନ ବଦଳୁଥାଏ ।



ତତ୍ତ୍ୱଦର୍ଶୀ ଓ ତଥ୍ୟ ସନ୍ଧାନୀ

ପରମାଣୁ ଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଓ ପରସ୍ପର ବିରୋଧୀ କଥାଶୁଣି ସାଧାରଣ ଲୋକେ ବିବ୍ରତ ଅନୁଭବ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । କେତେବେଳେ କୁହାଯାଏ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାମାନେ କଣିକା, ଆଉ କେତେବେଳେ କୁହାଯାଏ ସେମାନେ ତରଙ୍ଗ, ପୁଣି କୁହାଯାଏ ସେମାନେ ସାଧାରଣ ତରଙ୍ଗ ନୁହନ୍ତି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ତରଙ୍ଗ ! ଅଥଚ ସେମାନେ ତରଙ୍ଗ ପରି ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ବୋଲି ଅସ୍ପୀକାର କରାଯାଏନା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକା ନୁହେଁ କହିବା ସହିତ କୁହାଯାଏ ଯେ ତାହା ସେକେଣ୍ଡକୁ ଛଅଗହ ମାଇଲ ବେଗରେ ଘୁରୁଛି । ଏମିତି ଅସଙ୍ଗତ, ଅଭୁତ କଥାମାନ କୁହାଯିବାର କାରଣ କ'ଣ ?

କେତେକ କାରଣ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କାରଣ ହେଉଛି, ପରମାଣୁ ଜଗତର ଭାଷା ଗଣିତ । ତେଣୁ ସେ ଜଗତକୁ ଇଂରାଜୀ, ଓଡ଼ିଆ ବା ଫରାସୀ ଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ ଅସଙ୍ଗତକୁ ଏଡ଼ି ହେବନାହିଁ । ଇଂରାଜୀକୁ ଓଡ଼ିଆ ବା ଓଡ଼ିଆକୁ ଫରାସୀ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରିବା ସାଧାରଣ କଥା । ମାତ୍ର ଉଚ୍ଚାଙ୍ଗ ଗଣିତକୁ ଆମର ପରିଚିତ କଥିତ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରିବାରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସଫଳତା ଆଶା କରିବା ବୃଥା ।

ଅସଙ୍ଗତର ଆଉ ଏକ ବଡ଼ କାରଣ ଅଛି । ଅନ୍ଧମାନଙ୍କର ହାତୀ ଦେଖା ସମ୍ପର୍କୀୟ ପୁରାତନ କାହାଣୀରେ ଅନ୍ଧଙ୍କ ହାତୀ ବର୍ଣ୍ଣନାରେ ଅସଙ୍ଗତ ରହିବାର କାରଣ ଯାହା, ପରମାଣୁ ଜଗତ ବର୍ଣ୍ଣନାରେ

ଅସଙ୍ଗତ ରହିବାର କାରଣ ସେଇଥି । ପରମାଣୁକୁ କେନ୍ଦ୍ର ଦେଖି-
ନାହାନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1938 ରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଲେଖିଛନ୍ତି, “ଗୋଟିଏ
ନିବୁଜ ଘଣ୍ଟା କିପରି କାମ କରୁଛି ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରିବା
ଯାହା, ବାସ୍ତବତାର ସ୍ୱରୂପ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିବାର ଉଦ୍ୟମ ସେଇଥି ।
ଜଣେ ଘଣ୍ଟାର ଆକାର ପ୍ରକାର ଦେଖୁଥାଏ, ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଠା ଚାଲୁଥିବାର
ଦେଖୁଥାଏ, ତାର ଟିକ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ ଶୁଣୁଥାଏ କିନ୍ତୁ ଘଣ୍ଟାକୁ ଖୋଲି ଭିତର
ଦେଖିବାର ଉପାୟ ତାକୁ ଜଣା ନ ଥାଏ ।” ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ନିବୁଜ
ଘଣ୍ଟା ପରି । ମଣିଷ ବାହାରପଟ୍ଟ ପରମାଣୁ ଭିତରଟା ଯେତିକି ଦେଖିବା
କଥା ସେତିକି ଦେଖିଛି, ତା ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ କିଛି କଲ୍ପନା କରିଛି
କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁକୁ ଫିଟାଇ ତା ଭିତରକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଦେଖିବା ତାକୁ
ମନା । ତେବେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ କ’ଣ ସବୁ ଘଟୁଛି ତାକୁ ନେଇ ସେ
ଏତେ ତତ୍ତ୍ୱ କାହିଁକି ବାଡ଼େ ? ସେଇଟା ତାର ପ୍ରକୃତ ! ଯଦି ଦୁଆରବନ୍ଦ
ତେବେ ଘର ଭିତରେ କ’ଣ ଅଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ ମଣିଷର ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ରା
ବଢ଼ିଯାଏ ଓ ଦୁଆର କଦାପି ଖୋଲିବ ନାହିଁ ଜାଣି ମଧ୍ୟ ସେ ଚୁପ୍‌ଚାପ
ନ ରହି ଖୁଜୁ ବୁଜୁ ହେଉଥାଏ ।

ମଣିଷ ଯାହା ଦେଖେ, ଅନୁଭବ କରେ, ତାକୁସବୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ ନ
କରି ଚୁପ୍ ରହିବା ତା ପକ୍ଷରେ ଅସମ୍ଭବ । ମଣିଷ ପରମାଣୁ ଦେଖି ନ
ଥିଲା । କେତେକ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳଫଳ ଦେଖି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ
କରିବା ପାଇଁ ପରମାଣୁର ଧାରଣା କଲା । ତେବେ କ’ଣ ପରମାଣୁ ବସ୍ତୁ
ନୁହେଁ ? ଏକ ‘ଆଇଡିଆ’ ମାତ୍ର । ଏହା ଏପରି ଏକ ବିସ୍ମୟର କଥା
ନୁହେଁ । ବସ୍ତୁବାଦୀ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କ ମତରେ ଜଗତ ହେଉଛି ବସ୍ତୁ । ଭାବବାଦୀ
ଦାର୍ଶନିକଙ୍କ ମତରେ ଜଗତ ‘ଆଇଡିଆ’ । ପୃଥିବୀ ଏଡ଼େ ବିଚିତ୍ର ଯେ
ଏଠି ବସ୍ତୁବାଦୀ ଓ ଭାବବାଦୀଙ୍କ ବାଘପାଲ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିନାହିଁ !
ପରମାଣୁ କିନ୍ତୁ ଆଉ କିଛି ଅଧିକ । ଏହା ଏପରି ଏକ ଆଇଡିଆ,
ଯାହାର ଚିନ୍ତା ମଧ୍ୟ କଲ୍ପନା କରି ହୁଏନା ।

ପରମାଣୁର ଚିନ୍ତା କଲ୍ପନାଘାତ ବୋଲି ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଯାଉ
ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପରମାଣୁର ଚିନ୍ତା ଅନେକ ବର୍ଷ ଧରି କଲ୍ପନା
କରିରୁଲିଲ । ତେବେ ଆଧୁନିକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ତତ୍ତ୍ୱତ୍ତ୍ୱକୁ ନୁହେଁ ।

ପରମାଣୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ତତ୍ତ୍ୱ ମିଳିପାରିବ ବୋଲି ଆଶା ନ ରଖି ସେ ତାର କାମରେ ଲାଗିଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଶ୍ରା କରି କାମ କରେ ତାହା ଏକ କାମଚଳା ତତ୍ତ୍ୱ ବୋଲି ଜାଣିଥାଏ କିମ୍ବା କାଳକ୍ରମେ ସେ କଥା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଯାଏ । ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ତତ୍ତ୍ୱତ୍ତ୍ୱକୁ ନୁହେଁ, ବରଂ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସର୍ବଶେଷ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ତତ୍ତ୍ୱ । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଡିଆଁ ପରି ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁତତ୍ତ୍ୱ ତାର ଉପଯୋଗିତା ଶେଷ କରି ଡେଇଁ ପଳେଇଛି । ତା ପ୍ରାନ୍ତରେ ଆସିଛି ନୂଆତତ୍ତ୍ୱ । ବିଦ୍ୟାୂର୍ତ୍ତ ଓ ଅଶାନ୍ତ ସମୁଦ୍ରକୁ ତନଖି ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ବିଜ୍ଞାନତତ୍ତ୍ୱ ଗୋଟିଏ ଜାହାଜ ପରି । କାମଚଳା ତତ୍ତ୍ୱ ଆଦୁଲ୍ ଡଙ୍ଗା ପରି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଆଦୁଲ୍ ଡଙ୍ଗାରେ ସମୁଦ୍ର ଭିତରକୁ ପଶେ ଓ ଡଙ୍ଗା ବୁଡ଼ିବାକୁ ବସିଲେ ଅନ୍ୟ ଡଙ୍ଗା ଖୋଜିନାଏ । ଦେଖଣାହାଣ୍ଡିକ ପାଇଁ ଆଦୁଲ୍ ଡଙ୍ଗାର ମଜା ଅଧିକ ରୋମାଞ୍ଚକର ଓ ଅନ୍ୟପ୍ରକାର । କିନ୍ତୁ ଜାହାଜ ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ଲେଉ ଥାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଲ୍ଡ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଫିଲ୍ଡ୍ ଓ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଫିଲ୍ଡ୍‌ଙ୍କର ସମନ୍ୱୟରେ ଏକତ୍ର ଫିଲ୍ଡ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସନ୍ତାନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନମାନେ କେବେ ଠାରୁ ପରିଶ୍ରମ କରୁଛନ୍ତି ଓ ହୁଏତ ଏବେ ସଫଳତାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେଣି । ଏକତ୍ର ଫିଲ୍ଡ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଆହୁଷ୍ଟୁତ ହେଲେ ଅଳକଲଘ୍ନ ଦରିଆ ପାଇଁ ତାହା ଉପଯୁକ୍ତ ଜାହାଜ ହେବ ।

ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ଏଠି କହିରଖୁଛି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ହେବାପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଠାରୁ ଦୂରଛଡ଼ା ହୋଇ ରହିଥିଲେ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ବଡ଼ ବିଜ୍ଞାନମାନଙ୍କ ଠାରୁ କମ୍ ନୁହେଁ । ତଥାପି ପରବର୍ତ୍ତୀ-କାଳରେ ସେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଖୋଲଖୋଲି ଆକ୍ରମଣ କରିଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଅଭିରୁଚି ଏହାର କାରଣ । ଏକକ ଉଦ୍ୟମରେ ଗୋଟିଏ ସବାଙ୍ଗ ସୁନ୍ଦର ଜାହାଜର ନିର୍ମାଣ ଆଦୁଲ୍ ଡଙ୍ଗାରେ ଦରିଆ ଭିତରକୁ ପଶିବା ବ୍ୟାପାର ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହୀ ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ? ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ନିଉଟନସ୍ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଓଲଟପାଲଟ

କରିଥିଲେ କିନ୍ତୁ ନିଜେନାହିଁ ଯୁଗର ବିଶ୍ୱାସ ପ୍ରତି ଅନୁରକ୍ତ ଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ, ମଣିଷର ବିଚାରବୃତ୍ତି ବଳରେ ବାସ୍ତବତା ଗୋଟିଏ ହୋଇପାରିବ । ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଡ଼ିଜିଟାଲ୍ ଦଶକ ବେଳକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଏ ବିଶ୍ୱାସ ଚୁଟି ଯାଇଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1927ରେ ବେଲ୍‌ଜିୟମର ବ୍ରସେଲସ୍‌ଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖପାତ୍ର ବୋହ୍ରଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଐତିହାସିକ ବିତର୍କ ହୋଇଥିଲା । ଏହି କଂଗ୍ରେସରେ ବୋହ୍ରଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀଗଣ ସେମାନଙ୍କର ଏକ ନୂତନ ଦର୍ଶନ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ । ବୋହ୍ର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରୁଥିବା କୋପେନ୍‌ହେଗର ନାମ ଅନୁସାରେ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ Copenhagen interpretation ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ (ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ)ର ଗତିବିଧିକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରିପାରେ ନାହିଁ କିମ୍ବା କରିବା ସମ୍ଭବ ବୋଲି ସ୍ୱୀକାର କରେନାହିଁ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କର ମୋଟାମୋଟି ଗତିବିଧି ଓ ଆଚରଣରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆଗ୍ରହୀ । ମୋଟାମୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ କ'ଣ କରନ୍ତି, ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପସ୍ଥିତ ରହିଥିବାର ମୋଟାମୋଟି ସମ୍ଭାବନା କେତେ, ଏହିପରି ଏକ ପରିସଂଖ୍ୟାନମୂଳକ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବିରୋଧ କଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ପାରମ୍ପରିକ ଲକ୍ଷ୍ୟକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲେ । ଏକ ମାନବ ନିରପେକ୍ଷ ପରମ ସତ୍ୟ ଅଛି ଓ ବିଜ୍ଞାନ ବଳରେ ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ହେବ — ବିଜ୍ଞାନର ପାରମ୍ପରିକ ଲକ୍ଷ୍ୟଟି ଏହିପରି । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ମଣିଷର ବିଚାରବୃତ୍ତି ଉପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ କିନ୍ତୁ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ ଯେ, ସୃଷ୍ଟିର କିଛି ଅଂଶ ବିଚାରର ଅଗମ୍ୟ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ, ଗୋଟିଏ ଘଟଣାକୁ ଶତକଡ଼ା ଶତେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରିଦେବା ଭଳି ନିୟମ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଜାତିର ବସ୍ତୁ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ଘଟଣାକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କଲେଭଳି ନିୟମ ସମ୍ଭବ ଓ ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ବିଜ୍ଞାନର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ବିଜ୍ଞାନର ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟମି ପରମ ସତ୍ୟ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍

ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ବିଜ୍ଞାନର ଉତ୍ପତ୍ତି ନିଜେ ବିଜ୍ଞାନୀ—ଅର୍ଥାତ୍ ମଣିଷ । ମଣିଷର ମାନସ ବାସ୍ତବତାକୁ ଚିହ୍ନିନାହିଁ କି ଚିନ୍ତା କରିପାରେ ନାହିଁ । ବାସ୍ତବତା ସମ୍ପର୍କରେ ମଣିଷ ନିଜର ଧାରଣା କରେ ଓ ନିଜ ଧାରଣାକୁ ନେଇ ଚିନ୍ତା କରେ । ମଣିଷର ଧାରଣା ପରମ ସତ୍ୟର କେତେ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ସେ ବିଷୟରେ ମୁଣ୍ଡ ଖେଳାଇ ଲାଭ ନାହିଁ । ମଣିଷର ଧାରଣା ମଣିଷର ଅନୁଭୂତି ସହିତ କେତେ ମିଶେ ତାହାହିଁ ଅସଲ କଥା । ଅନୁଭୂତି ଧାରଣାକୁ ଖଣ୍ଡନ କରୁ ନ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଧାରଣା ଠିକ୍ ।

ନବୁଜ ଘଣ୍ଟା ନ ଖୋଲିଲେ ମଣିଷ ବାସ୍ତବତାକୁ ଦେଖିପାରିବ ନାହିଁ । ତା ବୋଲି ଘଣ୍ଟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଧାରଣା କରିବ ନାହିଁ କାହିଁକି ? କ୍ଲାଷ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରେ । ସେ ଆହୁରି କହେ ଯେ, ବ୍ୟାଜନିକ ବ୍ୟାପାରରେ ତାର ଅନୁଭୂତିକୁ ଖଣ୍ଡନ କରୁନଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଘଣ୍ଟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ସତ୍ୟର ମାନ୍ୟତା ଦେବ । ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପରମ ସତ୍ୟକୁ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟତ୍ରାବେ ମାଡ଼ିଥିବା ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ତତ୍ତ୍ୱକାଳୀନ ବାତାବରଣକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଶ୍ରୀଷ୍ଟାଦ 1933ରେ ଲେଖିଥିଲେ, “Physical concepts are free creations of the human mind”. ନିଜ ଭୂତରୁ ବାହାରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ଏକଥା ଖାପଚୁଟା ଲାଗିଥିବ ଓ ସତ୍ୟସନ୍ଧାନ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ଏକ ଉଦ୍‌ବେଗ ଅନୁଭବ କରିଥିବେ । କ୍ଲାଷ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ କିନ୍ତୁ ଉକ୍ତିଟିକୁ ସହଜଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିନାହାନ୍ତି । free creation ବ୍ୟତୀତ ବିଜ୍ଞାନୀ ହାତରେ ଆଉ କିଛି ନାହିଁ । ଘଣ୍ଟା ଖୋଲିବ ନାହିଁ ବୋଲି କ’ଣ ସେ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ? ଘଣ୍ଟା ଭିତରଟା କିପରି ତାକୁ ନେଇ ସେ ନାନା ଚିନ୍ତା ବାଢ଼ିବ—ଯାହାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ମାନସର ‘ଅବାଧ ସୃଷ୍ଟି’ କୁହାଗଲେ ତାର କିଛି ଆପଣେ ନାହିଁ । ମାନସରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ‘ଅବାଧ ସୃଷ୍ଟି’ ପାଇଁ ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ କସଟି ପଥର ଅଛି । ତାହା ହେଉଛି ବହିର୍ଜଗତ ।

କ୍ଲାଷ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ କିପରି ଜଟିଳ ଓ ଅଦ୍ଭୁତ ତତ୍ତ୍ୱସବୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ସେ ବିଷୟରେ ବୋଧେ ଆମେ ମାତାଧିକ ଆଲୋଚନା କଲୁଣି । ପୂର୍ବରୁ

କହିବୁ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ତତ୍ତ୍ୱବିଳାସୀ ନୁହେଁ, ପ୍ରାଗ୍ମାଟିକ୍ । ଏଣିକି ଆମେ ପ୍ରାଗ୍ମାଟିକି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀକୁ ସମ୍ମାନ ଦେଇ ଅଧିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଲୋଚନାରୁ ବିରତ ହେବା । ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଶ୍ରା କରି ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ପାଇଛୁ । ପୂର୍ବ ଆଲୋଚନାମାନଙ୍କରୁ ଏହାର ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ମିଳିବ । ସେପରିକି ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକାର ଗୋଟିଏ ଅଣକଣିକା ଅଛି ବୋଲି ଡିରାକ୍ ତତ୍ତ୍ୱତଃ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଥିଲେ ଓ ତା ପରେ ଏକଥା ସତ୍ୟ ବୋଲି ବିଭିନ୍ନ ପରିସାରୁ ଧରାପଡ଼ିଲା । ବିଜ୍ଞାନୀ ଦଣ୍ଡା ଖୋଲିପାରିବ ନାହିଁ ସତ କିନ୍ତୁ ଦଣ୍ଡାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ବାହାର ଦୁନିଆରୁ ମିଳେ । ତା ଛଡ଼ା ସେ ଦଣ୍ଡାକୁ ଗ୍ରାଫି ପାରେ ଓ ଉଜ୍ଜା ଦଣ୍ଡାର ଭିତର ବାହାର ଦେଖି ନୂଆ ଓ ନିଖୁଣ ଦଣ୍ଡାର ରୂପରେଖ ବାରିପାରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅନେକ ଉଚ୍ଚରେ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ସନ୍ତାନ ମିଳିଛି । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ସୃଷ୍ଟି କରି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତ ଘଟାଇ ବିଜ୍ଞାନୀଣେ କଣିକାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁକଥା ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ପୂର୍ବରୁ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିଛୁ ଓ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚନା ସରିଥିବା ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ଦୋହରାଇ ନେଉଛୁ ।

ଓକ୍ସିଡ଼ର ଚାରିପ୍ରକାର ବଳ ବା ଚାରିପ୍ରକାର କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ସବୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ପରମାଣୁ ରାଜ୍ୟରେ ଅଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଯଥା—ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ଓ ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ କେବଳ ପରମାଣୁ ଭିତର ବ୍ୟଠାତ ଏ ବିଶାଳ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆଉ କେଉଁଠି ନାହାନ୍ତି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଅଛି । ବାହାର ଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ଏ ବଳର ପ୍ରକାଶ ରହିଛି । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଯଦି ଆଏ ତେବେ ଏତେ ସାମାନ୍ୟ ହୋଇଥିବ ଯେ ତାର ସନ୍ତାନ ପାଇବା ଅସମ୍ଭବ ପ୍ରାୟ ।

ପରମାଣୁର ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍ । ସେମାନଙ୍କ ଅଣକଣିକାକୁ ଖୋଜି ବିଜ୍ଞାନୀ ପଚାରିବ, ଅଣନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ଅଣପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କୁ ଆବିଷ୍କାର କଲା । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ବିଭାଜନରୁ

ଗୋଟିଏ ନୂଆ କଣିକାର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲ—ନିଉଟ୍ରନ୍‌ନୋ ଓ ତା ସହିତ ଅଣନିଉଟ୍ରନ୍‌ନୋ ।

ବଳର ହେତୁ ଖୋଜି ଗୋଟିଏ ବୃକ୍ଷଲତାକର ତଥ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ପାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଜ୍ଞାନ ଅନେକ ନୂତନ କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିକିରଣ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ବିନିମୟ ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ । ଦୁଇ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ କଣିକାର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରିଭାଷାରେ ‘ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ’ ଭାବେ ପରିଚିତ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ସମବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକିରଣ ଓ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଆକର୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ କଣିକାଟିର ବିନିମୟ ଘଟେ ତାର ନାମ ମେଜନ୍ । ଅମେ ଗୁଣିତାତ୍ମକ ବଳର ଉଦ୍ଧୃ ଗୁଣିତାତ୍ମକ କଣିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲୁ । ସେଇଠୁ ଶିଅ ଧରି ନୂତନ କଣିକାଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବୁ ।



କାଣ୍ଡମ୍ ମେକାନିକ୍ସରୁ

କାଣ୍ଡମ୍ ଫିଲ୍ଡ

କାଣ୍ଡମ୍ ମେକାନିକ୍ସ ଓ ଏଭ୍ ମେକାନିକ୍ସ ପରି ନାମକରଣ ପାରମ୍ପରିକ ନିଉଟନୀୟ ମେକାନିକ୍ସ ଠାରୁ ଆପଣାର ସ୍ବାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସ୍ୱରୂପ ହୁଏ । କାଳକ୍ରମେ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଉ କାଣ୍ଡମ୍ ମେକାନିକ୍ସର ଅଧୀନ କରାଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । କାଣ୍ଡମ୍ ମେକାନିକ୍ସ ଠାରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାପକ ଓ ମୌଳିକ କାଣ୍ଡମ୍ ଫିଲ୍ଡ ଜନ୍ମ ନେଲା । ବସ୍ତୁ ଓ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଅଭେଦ ସମ୍ପର୍କ ତଥା ବସ୍ତୁ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ କାଣ୍ଡମ୍ ମେକାନିକ୍ସ ନୁହେଁ । କାଣ୍ଡମ୍ ଫିଲ୍ଡ ଥିଓରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇପାରିଛି । ଫିଲ୍ଡ ଧାରଣାଟି ପୁରାତନ । ଚୁମ୍ବକର ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଫିଲ୍ଡ ବା କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି । ସେହି ଫିଲ୍ଡର ସୀମା ଭିତରକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକ ଆସିଲେ ତାହା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ହୁଏ । ମାକ୍ସୱେଲ ଫିଲ୍ଡର ଗଣ୍ଠର ସ୍ୱରୂପ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କଲେ । ସେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନୁହନ୍ତି—ଅଜ୍ଞାତୀୟବେ ଜଡ଼ିତ ଗୋଟିଏ ଫିଲ୍ଡ । ସେଇଟି ହେଉଛି, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ ମାଗ୍ନେଟିକ ଫିଲ୍ଡ । ସେହିପରି ନିଉଟନଙ୍କ ସମୟରୁ ‘ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର’ ଧାରଣାଟି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତା’ର ଗଣ୍ଠର ସ୍ୱରୂପ ଆଇନ-ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସମୟରେ ବୁଝାପଡ଼ିଲା । ନିଉଟନଙ୍କ ସମୟର ଚନ୍ଦ୍ରା ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁ ଓ ସ୍ଥାନ ସମ୍ପର୍କ ଅଲଗା ଜନିତ । ମାଠିଆରେ ପାଣି ରହିବା ପରି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ବସ୍ତୁ ଥାଏ ବୋଲି ଆମେ ବିଚାରୁ । ଏ ଭୂଲନା କିନ୍ତୁ ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ପାଣି ମାଠିଆର ଆକାର ପ୍ରକାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେନା । ବସ୍ତୁ

କିନ୍ତୁ ସ୍ଥାନକୁ କରିଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁକୁ ତାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଠାରୁ ପୃଥକ କରିହେବ ନାହିଁ । ଦୁହେଁ ଏକ ବୃହତ୍ତର ବାସ୍ତବତାର ଅଂଶ ଯାହାର ନାମ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର ।

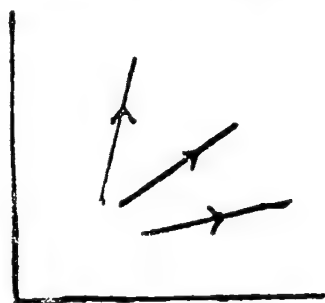
ଆପେକ୍ଷିକବାଦ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ଜଡ଼ବସ୍ତୁ ତାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ବ ସ୍ଥ ସ୍ଥାନକୁ ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାବେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ସ୍ଥାନ ହୁଏ ବସ୍ତୁ ଓ ଏହି ବସ୍ତୁତା ବସ୍ତୁର ଆକାର ପ୍ରକାର ଅନୁଯାୟୀ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ଥାନ ଓ ବସ୍ତୁ ଆଉ ଏକ ଗଣ୍ଠାବଳର ବାସ୍ତବତାର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାଶ । ସେଇଟି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର । ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରର ଏକ ଦମ୍ଭଭୂତ ଅଂଶ ।

ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ ଚିନ୍ତା : ଆଲ୍‌ବେକ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଫିଲ୍ଡର ଉପଜାତ । ଆଲ୍‌ବେକ୍ କଣିକା ଫୋଟନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେହିପରି ଗାଭିଟନ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନରୁ ଜାତ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନରୁ ବହୁପ୍ରକାର କଣିକା ଜାତ ହୁଅନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପରର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ସେମାନଙ୍କ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନରୁ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ଜାତ ହୁଏ । ଦୁଇଟି ଫୋଟନ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନ ଫଳରେ ପ୍ରାୟନର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଏକ ପ୍ରାୟନ ତ୍ୟାଗ କରେ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରୋଟନ ସେହି ପ୍ରାୟନକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନିଏ ।

ବିଭିନ୍ନ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ପୁଣି ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନଙ୍କ (Feynman) ଚିନ୍ତା ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି କହିବା ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନଙ୍କ ଚିନ୍ତାର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଲ୍ଡର ସମସ୍ତ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନକୁ ସହଜରେ ବୁଝିବା ସମ୍ଭବ । ସମସ୍ତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଇଣ୍ଟରାକ୍‌ସନକୁ ସରଳ ସ୍ଥାନ କାଳ ରେଖାଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ ବୋଲି ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ

ଚିତ୍ର କପରି ଅଙ୍କାଯାଏ ଓ ତାହା ବୁଝିବାର ସୁବିଧା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

କଣିକାର ଓପ୍‌ଲାଇନ୍‌



ଅତି ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାର ଗତି ଶୁଦ୍ଧ ଆୟତନ ବର୍ଣ୍ଣିତ । ଫେନ୍‌ମାନ ଚିତ୍ର ଶୁଦ୍ଧ ଆୟତନ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଭିତରେ କଣିକାଙ୍କର ଇଣ୍ଟରକ୍ସନର ପ୍ରତିଛବି । ଏହି ଚିତ୍ରଲେଖରେ ଆନୁଭୂମିକ ରେଖା (horizontal line) ସ୍ଥାନର ପ୍ରତୀକ ଓ ଉଲମ୍ବ ରେଖା (vertical line) କାଳର ପ୍ରତୀକ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଗତିପଥକୁ (world line) କୁହାଯାଏ । ଯଦି କଣିକାଟି ସ୍ଥିର, ତେବେ ତା'ର ଓପ୍‌ଲାଇନ୍‌ ଗୋଟିଏ ଉଲମ୍ବ ରେଖା । ଗତିଶୀଳ କଣିକାର ଓପ୍‌ଲାଇନ୍‌ ଲାଇନ୍‌ ଆନତ (inclined) ଯେଉଁ କଣିକା ଯେତେ ଦ୍ରୁତଗାମୀ, ତା'ର ଓପ୍‌ଲାଇନ୍‌ ଲାଇନ୍‌ ସେତେ ଅଧିକ ଆନତ । ଗୋଟିଏ ଓପ୍‌ଲାଇନ୍‌ ଲାଇନ୍‌ ଆନୁଭୂମିକ ରେଖା ସହିତ ବଦଳି କୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ ମାତ୍ର ଆନୁଭୂମିକ ରେଖା ସହିତ ତାହା କଦାପି ସାମନ୍ତରାଳ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ସାମନ୍ତରାଳ ହେବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି, କଣିକାଟି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ଯିବାପାଇଁ କୌଣସି ସମୟ ନେଉନାହିଁ । (ଆନୁଭୂମିକ ଦିଗରେ କାଳ ଶୂନ୍ୟ, ଉଲମ୍ବ ଦିଗରେ ସ୍ଥାନ ଶୂନ୍ୟ) ।

ଓପ୍‌ଲାଇନ୍‌ ଲାଇନ୍‌ର ଖର ଚିହ୍ନ କାଳର ଦିଗ ସୂଚିବ । ଗୋଟିଏ ଫେନ୍‌ମାନ ଚିହ୍ନ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଚିହ୍ନର ତଳଆଡ଼ୁ ଉପର

ଆଡ଼କୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଫିଲ୍ଡ୍ ଧାରଣା ସ୍ଥଳ ହୋଇଯିବା ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ବଳ ମୌଳିକ ନୁହେଁ, ମୌଳିକ ହେଉଛି ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ । ନିଉଟନୀୟ ଧାରଣା ଅନୁସାରେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପର ନିକଟତର ହେଲେ ଦୁର୍ଦ୍ଦିଗ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ଜାତ ହୁଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଲ୍ଡ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଫିଲ୍ଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପରର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ସେମାନଙ୍କର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ପ୍ରୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରେ ଓ ଅନ୍ୟଟି ତାହା ଗ୍ରହଣ କରିନିଏ । ପ୍ରୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରୁଥିବା ଓ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଉଭୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କର ଗତିପଥ ବଦଳିଯାଏ ଓ ଦୁହେଁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦୁର୍ଦ୍ଦିଗ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ (ବେଲି ଯାହାକୁ କୁହାଯାଏ) ପ୍ରୋଟନ ବିନିମୟର ଉପସର୍ଗ ମାତ୍ର ।

ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର କେତୋଟି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ : କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଫିଲ୍ଡ୍‌ରେ ସମସ୍ତ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଫଳରେ କଣିକାଙ୍କର ବିନିମୟ ଘଟିଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କଣିକା ବିନିମୟ ହୋଇଥାଏ । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଘଟିଲେ ପ୍ରୋଟନ ବିନିମୟ ହୁଏ । ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ୍‌ ଅନ (ପ୍ରୋଟନ ବା ନିଉଟ୍ରନ୍) ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ଯୋଗୁ ମେଜନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ମେଜନ ପୁଣି ଅନେକ ପ୍ରକାରର । ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ବିଷୟକୁ ପରେ ଫେରିବା । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପରର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ପ୍ରୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରେ ଓ ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତାହା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏପରି ଘଟିବା ପରେ ଦୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଘଟଣାର ଚିତ୍ର ପୃଷ୍ଠାରେ ଏକ ଆଲୋଚନାରେ ଦିଆଯାଇଛି । ସେହି ଚିତ୍ରଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ ଚିତ୍ର । ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ ଚିତ୍ରର ସରଳ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଶୁଦ୍ଧେ କଣିକା ଓ ଅଣକଣିକା ସଂଘର୍ଷରୁ ପ୍ରଳୟର ଚିତ୍ର ଅପରି ପୃଷ୍ଠାରେ ଦିଆଯାଇଛି । ବାମ ଦିଗରୁ କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଡାହାଣ ଆଡ଼ ଆସୁଥିବା ଅଣକଣିକା ପ୍ରତିଟିକୁ ହାବୁଡ଼େ । ସେମାନଙ୍କ ସଂଘର୍ଷ ସ୍ଥାନଟି

ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ଵାରା ଚିହ୍ନିତ । ସେହି ବିନ୍ଦୁରେ ଦୁହେଁ ପରସ୍ପରକୁ ଗିଳନ୍ତି ଓ ଦୁଇଟି ଫୋଟନ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଛୁଟି ପଳାନ୍ତି । ଅନୁପରମାଣିକ ଜଗତର ଘଟଣାକୁ ‘ଇଭେଣ୍ଟ’ କୁହାଯାଏ ।



ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

ଫୋଟନ

ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନର ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘଟଣା ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ଵାରା ଚିହ୍ନିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଇଭେଣ୍ଟରେ ମୂଳ ବା ଇଭେଣ୍ଟ ପୂର୍ବ କଣିକାମାନ ଲେପ ପାଆନ୍ତି ଓ ନୂଆ କଣିକା ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଦୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ଇଷ୍ଟରୋପନକୁ ବିଚାର କରାଯାଉ । ପରସ୍ପରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଉଥିବା ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ଵ ଯଥେଷ୍ଟ ହ୍ରାସ ପାଇଲେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ଫୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରି ଭିନ୍ନ ବାଟ ଧରେ । ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ଏହି ଫୋଟନକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ତା ବାଟ ବଦଳାଏ । ମାତ୍ର ଆମର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଅନୁସାରେ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଫୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରେ ସେଇଠି ତା’ର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟେ ଓ ଏକ ନୂଆ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଜନ୍ମ ହୋଇ ଭିନ୍ନ ବାଟ ଧରେ । ସେହିପରି ଫୋଟନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଦ୍ଵିତୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆଉ ରହିନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଜନ୍ମ ହୋଇ ତା ବାଟରେ ଚାଲେ । ଏପରି ବ୍ୟାଖ୍ୟାର ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ପ୍ରମାଣ କରିବାର ଉପାୟ ନାହିଁ । କାରଣ ସବୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଫୋଟନ ତ୍ୟାଗକରି ମରୁଛି ଓ ନୂଆ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଜନ୍ମ ନେଉଛି କିମ୍ବା ଫୋଟନ ତ୍ୟାଗ ପରେ ତାହା ବଞ୍ଚିରହି କେବଳ ଭିନ୍ନ ରସ୍ତା ଧରୁଛି, ସେ କଥା ବ୍ୟାଖ୍ୟାର ବ୍ୟାପାର । ତେବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମରୁଛି ଏହି ବ୍ୟାଖ୍ୟା

ଗ୍ରହଣ କଲେ ଜଟିଳ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସରଳ ହୋଇଯାଏ ।

ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ପାଇଁ ଦୁଇଟି କଣିକା ଯେ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ତା' ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ତା ନିଜ ସହିତ ଇଣ୍ଟରାକ୍ଟ କରୁଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ, ସେମାନେ ଅନ୍ତରନ୍ତ ମରୁଥାନ୍ତି ଓ ପୁଣି ଜନ୍ମ ନେଉଥାନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଅନମାନେ ସତେ କି ଆମ୍ଭ ରକ୍ତରେ ମଗ୍ନ ! ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ନିଜ ଦେହରୁ ପାଇମେଜନ ବା ପାୟନ ତ୍ୟାଗକରି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତାକୁ ପୁଣି ଗିଳିଦିଏ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ଅଳ୍ପ ସମୟ କଲ୍ପନାଶୀତ ଭାବ କମ୍ ସମୟ । ଏଠି କହି ରଖିବା ଦରକାର ଯେ ପାୟନ ତିନିପ୍ରକାର । ଋଣାତ୍ମକ, ଧନାତ୍ମକ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ । ପାୟନର ସଙ୍କେତ π । ତିନି ପ୍ରକାର ପାୟନକୁ ସାଙ୍କେତିକ ଭାବେ 'ପାଇ' ଉପରେ ଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ, ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ବା ଶୂନ୍ୟ ଦେଇ ଲେଖାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଏକ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ପାୟନ ତ୍ୟାଗକରି ଅଳ୍ପ ସମୟ ପରେ ତାକୁ ପୁଣି ଗ୍ରହଣ କରିଦିଏ । ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ପାୟନ ତ୍ୟାଗକରି ପ୍ରୋଟନ ପ୍ରୋଟନ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଓ ତାକୁ ଗ୍ରହଣ କଲପରେ ପ୍ରୋଟନ ଅନ୍ୟ କିଛି ହୁଏନା । ଅନିଷ୍ଠିତତା ନିୟମ ଯୋଗୁ ଏକଥା ସମ୍ଭବ । ଅଳ୍ପ କାଳ ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ପାୟନଟି Virtual ବା କଲ୍ପିତ । ପ୍ରୋଟନର ଆତ୍ମରକ୍ତିର ଏକ ଭିନ୍ନ ଭଙ୍ଗ ହେଉଛି, ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ପାୟନ ତ୍ୟାଗ କରି ସାମୟିକ ଭାବେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ହେବା ଓ ଧନାତ୍ମକ ପାୟନକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ମୂଳ ପ୍ରୋଟନ ସ୍ଥିତିକୁ ଫେରି ଆସିବା ।

ନିଉଟ୍ରନ୍



ପ୍ରୋଟନ

ପ୍ରୋଟନ

ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ସମ୍ପର୍କରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ହେଉଛି ଦୁଇଟି କଣିକାକର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନରେ ବିନିମୟ ହେଉଥିବା କଣିକା କଲ୍ପିତ କଣିକା ଅଥଚ

ସେଇ ଦୁଇ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତରୁ ଜାତ କଣିକା ବାସ୍ତବ କଣିକା ।
 କାରଣ ସଂଘାତ ପ୍ରତିଘ୍ନରେ ଗୋଟିଏ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହେବାପାଇଁ
 ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ସବଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସେତେବେଳେ
 ଏହି ଶକ୍ତିର ଅଭାବ ଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ କଣିକା ଅତି ଅଳ୍ପ-
 କାଳ ପାଇଁ ଜନ୍ମ ନିଏ । ତା'ର ଜନ୍ମ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ଅନିଷ୍ଟିତତା ନିୟମ
 ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।



ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଶୂନ୍ୟ ସଂହତା

କଳ୍ପିତ କଣିକା ଓ ବାସ୍ତବ କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ସୀମାରେଖାଟି ସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ବାସ୍ତବ କଣିକା ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ-ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଓଜନ ହେଉଥାଏ । କଳ୍ପିତ କଣିକା ସେହି ତତ୍ତ୍ୱରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ପାସଙ୍ଗରେ ଉଠିଆସେ ! ଏହି ପାସଙ୍ଗଟି ହେଉଛି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଅନଶ୍ଚିତତା ନିୟମ । ଅତି ଛୋଟ କଣିକାଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଠିକ୍ କରାଯାଇ ପାସଙ୍ଗ ଦରକାର ହୋଇଛି ।

ନିଉକ୍ଲିଅନ୍‌ମାନେ ସ୍ଥିର ନ ଥାନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନ୍ତରାନ୍ତ ନିଜ ସହିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କରୁଥାଏ । ନିଜ ସହିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କରୁଥିବାରୁ ଦୁଇଟି ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ ପରସ୍ପର ସହିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କରନ୍ତି । ଏ ବିଷୟକୁ ଆମେ ଶୀଘ୍ର ଫେରିବା । କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ ନୁହନ୍ତି, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟ ଆତ୍ମ-ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ସନରେ ମାଡ଼ିଥାଏ । ଏ ବିଷୟଟି ପ୍ରଥମେ ଦେଖାଯାଉ । ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅନ୍ତରାନ୍ତ ଫୋଟନ ଗୁଡ଼ିଆଏ ଓ ଗୁଡ଼ିଥିବା ଫୋଟନକୁ ପୁଣି ଗିଡ଼ିଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ଅତି ଅଳ୍ପକାଳ ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଫୋଟନ କଳ୍ପିତ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗର୍ଭରୁ ବାହାର ସେମାନେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗର୍ଭକୁ ଫେରନ୍ତି । ସେମାନେ ଏଇଠି ଅଛି ଏଇଠି ନାହିଁ ଜାଣି ହୋଇଥିବାରୁ କଳ୍ପିତ ନାମରେ ପରିଚିତ ହେବା ସମୀଚୀନ ।

ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ସେଇଟି ହୁଏ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ । ଏ ଫୋଟନଟି କେଉଁଠୁ ଆସେ ? ଶୂନ୍ୟ ! ଶୂନ୍ୟରୁ ଆସିବା ପଥରେ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ-ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମଟିର

ଖିଲପ ହୁଏ । ନିୟମକୁ ଭାଙ୍ଗିବାର ଲାଭଦେନ୍ଦ୍ର ଦେଇଥାଏ । ଅନଶ୍ଚିତରା ନିୟମ । ଅବଶ୍ୟ ନିୟମଭଙ୍ଗ କରିବାର ଅବାଧ ଲାଭଦେନ୍ଦ୍ର ମିଳି ନଥାଏ । ଶୂନ୍ୟରୁ ପୋଟନଟିଏ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ସେକେଣ୍ଡର ହଜାରେ ଟିଲିଅନ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ସମୟ ପାଇଁ ! ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କଲ୍ପିତ ପୋଟନର ଆୟୁଷ ଏତିକି । ଏହି ସମୟ ପାଇଁ ସ୍ବାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଲାଭକରି କଲ୍ପିତ ପୋଟନ ଜନ୍ମଦାସୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗର୍ଭକୁ ଫେରିଯାଏ । ବସ୍ତୁତ-ଶକ୍ତି ଫରଷଣ ନିୟମର ଏତିକି ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟବହାରକୁ ସତେବା ଭକ୍ତ ନିୟମର ଜଗୁଆଳ ଧରେ ନାହିଁ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯେ ବାସ୍ତବ ପୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରେନାହିଁ ଏପରି ନୁହେଁ । ବରଂ ଉତ୍ତେଜିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାସ୍ତବ ପୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରେ । ଏଠାରେ ସ୍ବରଣ କରାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଶକ୍ତିର ବିଭିନ୍ନ ଆକରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିପାରେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସବନମ୍ମ ଶକ୍ତି ତାର ତଳମହଲ । ତଳମହଲ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସବୁଠାରୁ ନିକଟ ଓ ତଳମହଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଘର । କେଉଁଠୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପର ମହଲକୁ ଯାଏ କିନ୍ତୁ ଅତିରିକ୍ତ ଶକ୍ତି ତ୍ୟାଗ ନ କଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତଳମହଲକୁ ଫେରିପାରେ ନାହିଁ । ଅତିରିକ୍ତ ଶକ୍ତିକୁ ଗୋଟିଏ ପୋଟନ ଆକାରରେ ତ୍ୟାଗକରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ତାପ ହୁଏ ଓ ଘରକୁ ଫେରିଆସେ । ଏ ପୋଟନ ବାସ୍ତବ । ତଳମହଲରେ ଅବସ୍ଥିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଲ୍ପିତ ପୋଟନ ତ୍ୟାଗ କରୁଥାଏ । ତେଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସବଦା କଲ୍ପିତ ପୋଟନଙ୍କ ଦ୍ବାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ । ତେବେ କଲ୍ପିତ ପୋଟନମାନେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଅଂଶ କହିବା ଭୁଲ୍ ହେବନାହିଁ । ସେମାନେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରୁ ଜାତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରେ ଲୀନ ହୁଅନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପର ମହଲକୁ ଯାଏ, ସେତେବେଳେ ତାର କଲ୍ପିତ ପୋଟନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ବାସ୍ତବରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ପୋଟନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଠାରୁ ଖସିଯାଏ । ଫଳରେ ତାର ଶକ୍ତିର ହ୍ରାସ ଘଟେ ଓ ସେ ତଳମହଲକୁ ଓହ୍ଲାଇ ।

ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଙ୍କ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ବ୍ୟାପାରଟି କ'ଣ ? ପୂର୍ବରୁ କହିଛୁ, ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପରସ୍ପରର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟ ହେଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଫୋଟନର ବିନିମୟ ହୁଏ ଓ ସେମାନେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଘଟଣାକୁ ଅଧିକ ବିସ୍ତୃତ ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନଙ୍କ ଦ୍ଵାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ । ଅନ୍ୟଗ୍ରସାରେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ଫୋଟନର ବାଦଲ ଯେଉଁ ରହିଛି । ଯଦି ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପରସ୍ପରର ଏତେ ନିକଟ ହୁଅନ୍ତି ଯେ ଗୋଟିକର ଫୋଟନ ବାଦଲ ଅନ୍ୟ ସହିତ ମିଶିଯାଏ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର କଳ୍ପିତ ଫୋଟନକୁ ଦ୍ଵିଗୁଣି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଶୋଷି ନେଇପାରେ । ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିର କଳ୍ପିତ ଫୋଟନକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଫଳରେ ଦୁହେଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନର ବିନିମୟ ଘଟେ । ଦୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯେତେ ଅଧିକ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ଫୋଟନ ବାଦଲ ପରସ୍ପର ସହିତ ସେତେ ଅଧିକ ମିଶିଯାଆନ୍ତି ଓ ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ସଂଶ୍ୟକ ଫୋଟନର ବିନିମୟ ଘଟେ । ଯେତେ ଅଧିକ ଫୋଟନର ବିନିମୟ ଘଟେ ସେମାନଙ୍କ ପଥ ସେତେ ଅଧିକ ବାଙ୍କେ ଓ ଦୁହେଁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ସେତେ ଅଧିକ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । କ୍ଵାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ଵ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ବଳ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନଙ୍କର ବିନିମୟର ଫଳ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ୍‌ସ୍‌କୁ କଣିକା (ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଓ ପ୍ରୋଟନ) ଅନ୍ତରାଳ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନକୁ ଛୁଡ଼ୁଥାଏ ଓ ଗିଳୁଥାଏ । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରି ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ ପରସ୍ପରର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟ ହେଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନଙ୍କର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ଘଟେ ଓ ଦୁହେଁ ବାଟ ଗ୍ରାଣି ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଭଳି ପରସ୍ପରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ଦୁହେଁ ବାଟଗ୍ରାଣି ପରସ୍ପର ସହିତ ଅଧିକ ଲାଗିଆସନ୍ତି । ଏହି ଘଟଣାକୁ ଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ କୁହାଯାଏ, ପ୍ରୋଟନ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ଅଭିଜ୍ଞର ରଖିବା ପାଇଁ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ କିମ୍ବା କ୍ଲାମ୍ପ୍ ପିକ୍‌ଅପ୍ ପରିସ୍ରାରେ ବୈଦ୍ୟୁତକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସନ୍ ଡାୟା । ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ବାନ୍ଧ ହୋଇଥାନ୍ତି । ପରମାଣୁରେ ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳର କାମ ଏହିପରି ।

ପୂର୍ବରୁ କହିଛୁ, ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ । କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ କାମ କରେ । ବୈଦ୍ୟୁତକ ବଳ ଭୁଲନାରେ ଶତଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳର ଭାଗ୍ରି ଆଉ ଏକ କଳ୍ପିତ କଣିକା ମେଜନ । ନାନା ଜାତିର ମେଜନ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ନିଉକ୍ଲିୟନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଦାନ-ପ୍ରଦାନ ହେଉଥିବା ମଧ୍ୟସ୍ଥ କଣିକାଟି ପାଇଁ ମେଜନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପେପରି ଅନ୍ତରାଳ କଳ୍ପିତ ଫୋଟନ ଛୁଡ଼ୁଥାଏ ଓ ଗ୍ରହଣ କରୁଥାଏ, ସେହିପରି ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅନ୍ତରାଳ କଳ୍ପିତ ପାଇମେଜନ ଛୁଡ଼ୁଥାନ୍ତି ଓ ଚିଲୁଥାନ୍ତି । ବାସ୍ତବରେ ପ୍ରୋଟନ ନିଜଠାରୁ ଦୁଇପ୍ରକାର କଣିକା ଜାତ କରି ସେମାନଙ୍କୁ ଚିଲୁଥାଏ । କଳ୍ପିତ ଫୋଟନ ଓ କଳ୍ପିତ ପାଇମେଜନ ବା ପାୟନ । ଏହି କାରଣରୁ ପ୍ରୋଟନ ଦୁଇପ୍ରକାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସନ୍‌ରେ ଭାଗ ନେଇପାରେ । ବୈଦ୍ୟୁତକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସନ୍ ତଥା ନିଉକ୍ଲିଅର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସନ୍ ଉଭୟରେ ପ୍ରୋଟନ ଭାଗ ନିଏ । ନିଉଟ୍ରନ୍ କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସନ୍‌ରେ ଭାଗନିଏ । ଯେଉଁ କଣିକା (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍) କଳ୍ପିତ ପାୟନ ତ୍ୟାଗ କରେନାହିଁ, ତାହା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳର ଅଧୀନ ହୋଇପାରେନା ।

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ପ୍ରୋଟନର ଆମ୍ବଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଦେଇଥିଲୁ । ପ୍ରୋଟନରୁ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ପାୟନ ଜାତ ହୁଏ ଓ ତାହା ପୁଣି ପ୍ରୋଟନରେ ମିଶିଯାଏ । ଏପରି ନ କହି ଅନ୍ୟପ୍ରକାର କହିବା ଅଧିକ ଯଜ୍ଞତ ବୋଲି ପୂର୍ବରୁ ସୂଚିଛୁ । ଯେପରିକି—ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଥାଏ ତାହା ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରାଲ ପାୟନ ଜାତ ହୁଅନ୍ତି, ଅନ୍ତତଃ ପରେ ଏ ଦୁହେଁ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ

ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଜାତ ହୁଏ । ପ୍ରୋଟନକୁ ଏ ନାଚ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନାଚ ମଧ୍ୟ ଜଣା ! ଯଥା—ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଥାଏ, ତାହା ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ଦୁହେଁ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ ପୁନର୍ବାର ପ୍ରୋଟନଟିଏ ଆସେ । ପ୍ରୋଟନ ପରି ନିଉଟ୍ରନ ମଧ୍ୟ ଆୟୁଷ୍କ୍ଷୟକ୍ରମରେ ରୁଚିଥାଏ । ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ଉଭୟେ କଳ୍ପିତ ପ୍ରୋଟନ ବାଦଲ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ । ଏହି କାରଣରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ସହିତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନର କିମ୍ବା ପ୍ରୋଟନ ସହିତ ନିଉଟ୍ରନର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ସମ୍ଭବ ଓ ଘଟିଥାଏ । ପ୍ରୋଟନ ନିଉଟ୍ରନ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ଘଟଣାବଳୀ ଏହିପରି—ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ଖୁବ୍ ପାଖାପାଖି ହୋଇଗଲେ ଦୁହେଁଙ୍କର ପ୍ରୋଟନ ବାଦଲ ପରସ୍ପରକୁ ହାବୁଡ଼ନ୍ତି । ପ୍ରୋଟନରୁ ବହର୍ଗତ ଏକ କଳ୍ପିତ ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ ପ୍ରୋଟନ ପାଖକୁ ଫେରି ନିଆଁସି ନିଉଟ୍ରନର ଗ୍ରାସରେ ପଡ଼େ । ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ ତ୍ୟାଗକରି ପ୍ରୋଟନ ହୁଏ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଏହି ପ୍ରୋଟନକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଉଟ୍ରନ ହୁଏ ପ୍ରୋଟନ । ପ୍ରୋଟନଟିର ବିନିମୟ ପରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ଦୁହେଁଙ୍କର ପୂର୍ବଜନ୍ମ ଘଟେ ଓ ନବଜାତ ଦୁଇକଣିକା ପରସ୍ପର-ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ପ୍ରୋଟନ ନିଉଟ୍ରନ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣର କାରଣ ଏହି ପ୍ରୋଟନ ବିନିମୟ । ଯେତେ ଅଧିକ ପ୍ରୋଟନର ବିନିମୟ ଘଟେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ସେତେ ବଢ଼େ । ପ୍ରୋଟନ ନିଉଟ୍ରନ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନର ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଟିଗ ବିଆଯାଉଛି ।

ପ୍ରୋଟନ ନିଉଟ୍ରନ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିୟର ବଳର ହେତୁ । ନିଉଟ୍ରନ ପ୍ରୋଟନର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ପ୍ରାୟ ଏହିପରି । ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ରାଶାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ (ଧନାତ୍ମକ ନୁହେଁ) ତ୍ୟାଗକରି ଧ୍ୱଂସ ହୁଏ ଓ ପ୍ରୋଟନଟିଏ ଜନ୍ମ ନିଏ । ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନରେ ନିଉଟ୍ରନର ସହଯୋଗୀ ପ୍ରୋଟନ ରାଶାତ୍ମକ । ଉକ୍ତ ପ୍ରୋଟନକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଉଟ୍ରନ ଶବ୍ଦେ ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଲାଭକରେ ।

ଫିଲ୍ଡ୍ ଥିଓରୀ ଜଣେଇ ଦେଇଛି ଯେ ଶୂନ୍ୟ ନିର୍ବେଳା ଶୂନ୍ୟ ନୁହେଁ, ନାନା ସମ୍ଭାବନାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଥାଏ । ତାହା

ପରିଚିତ ହୁଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ପାୟନରେ । ପାୟନଟି ଅନ୍ତେଇକ
 ଭାବେ ଶୂନ୍ୟରୁ ଆସେ । ହେଉ ପଛେ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ । ସତେକ
 ପ୍ରୋଟନର ବିସ୍ତାରିତ ହେବା ଆକାଞ୍ଚ୍ଵାରୁ ପାୟନମାନେ ଜନ୍ମ ନଅନ୍ତି ।
 ସତେକା ପ୍ରୋଟନ ଏକୂଟିଆ ରହି ନପାରି ଆପଣା ଶରୀରରୁ ପାୟନମାନ
 ଜାତ କରୁଥାଏ ଓ ସହାର କରୁଥାଏ । ପାୟନ ବା ପ୍ରୋଟନ ସାହାଯ୍ୟମେ
 ପ୍ରୋଟନ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଛୁଇ ପରି । ମାତ୍ର ଶୂନ୍ୟର କ'ଣ ଛୁଇ
 ଅଛି ? ଶୂନ୍ୟରୁ କ'ଣ କିଛି ଜନ୍ମିପାରେ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଆସ୍ତିବାଚକ ।
 କଳ୍ପିତ କଣିକାମାନେ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବେ ଶୂନ୍ୟରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ଓ
 ଶୂନ୍ୟରେ ମିଳେଇ ଯାଆନ୍ତି । ଶୂନ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ, ଗୋଟିଏ
 ଅଣ୍ଟ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ପାୟନ ଏକକାଳୀନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ଓ ତିନିହେଁ
 ପୁଣି ଶୂନ୍ୟରେ ଲୀନ ହୁଅନ୍ତି । ଶୂନ୍ୟ ଅନ୍ତରାତ୍ମ ଶୂନ୍ୟ ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଉଥାଏ ।

ସମସ୍ତ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କର ସ୍ଥିତି, ଗତି ଓ ବିଲୟର
 ମୂଳାଧାର ହେଉଛି ଫିଲ୍ଡ । କଣିକାଙ୍କର ଲୀଳାର ଅନ୍ତରାଳରେ ତାହା
 ବିଦ୍ୟମାନ । ଫିଲ୍ଡ ତରୁ ସହିତ ପରିଚିତ ହୋଇପାରେ ଆମେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ
 କରୁ ଯେ, ‘ଶୂନ୍ୟକୁ ଶୂନ୍ୟଟି ରମିଲୁ’ କଥାଟି ଆସରିକ ଭାବେ ସତ୍ୟ ।

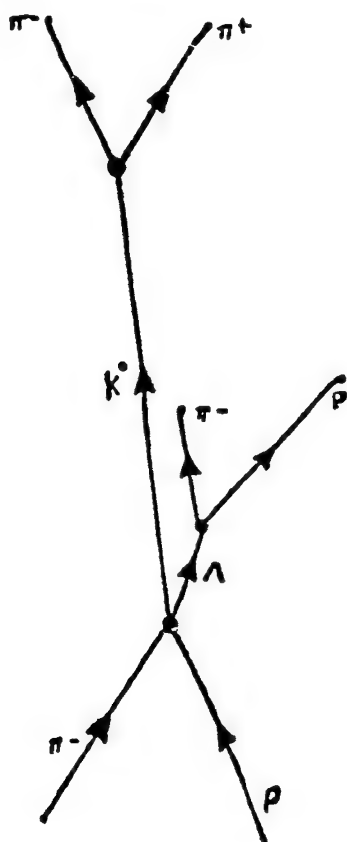


କଣିକାଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ

ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ମାନେ ଅବରତ ମେଜନଙ୍କୁ ଖାଗ କରି ପୁଣି ସେମାନଙ୍କୁ ସଂହାର କରୁଥାନ୍ତି । ମେଜନ କଲ୍ପିତ ଓ ସୃଜ୍ଯାୟୁ । ଆମେ ପାଇମେଜନ ସମ୍ପର୍କରେ କହିଛୁ । ପାଇମେଜନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ର ମେଜନ ବାଦଲରେ ଆଉ ଦୁଇ ଜାତିର ମେଜନ ଥାଆନ୍ତି । କେ-ମେଜନ ବା କାଅନ (K-meson ବା Kaon, 'ପାୟୁନ' ସହିତ ତାଳରଖି ଏ ନାମ) ଓ ଇଟାମେଜନ । କାଅନ ଗୁରୁତ୍ବକାର ଓ ଇଟା ମେଜନ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର । କାଅନ ଅଧିକ ଶ୍ଵାସ ହୋଇଥିବାରୁ ମେଜନ ବାଦଲରେ ତଳକୁ ଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ ଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରକୁ ଯାଇ ନପାରି ନିଉକ୍ଲିଅନ୍ ସହିତ ମିଶୁଥାଏ । ତେଣୁ ପାୟୁନର ସନ୍ତାନ ପାଇବା ଭୁଲନାରେ କାଅନର ସନ୍ତାନ ପାଇବା ଅଧିକ କଷ୍ଟକର ହୋଇଛି । ମେଜନଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ ଓଜନିଆ କଣିକାଙ୍କର ସନ୍ତାନ ମଧ୍ୟ ମିଳିଛି । ଏମାନେ ବାରିଅନ୍ (baryon) ନାମରେ ପରିଚିତ । ବାରିଅନ୍ ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ଠାରୁ ଅଧିକ ଓଜନିଆ । ଲମ୍ବଡ଼ା କଣିକା ଗୋଟିଏ ବାରିଅନ୍ (ଲମ୍ବଡ଼ା ଏକ ଗ୍ରୀକ୍ ଅକ୍ଷର) । ବାରିଅନ୍ଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ୍ ଓ କଲିଜନ୍ ବା ସଂଘାତ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଉ କିଛି କହି ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

କଣିକା ଭରକ ସାହାଯ୍ୟରେ କଣିକାମାନଙ୍କୁ ଅତିଶୟ ଗତି ପ୍ରଦାନ କରି ଓ ସେମାନଙ୍କର ସଂଘାତ ଘଟାଇ ଅସ୍ଥାୟୀ କଣିକାଙ୍କର ସନ୍ତାନ ନିଆଯାଏ । ଅତି ସୃଜ୍ଯାୟୁ କଣିକାଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଧ୍ବଂସ ପ୍ରତିଯୁକ୍ତି ଅତ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟୟବହୁଳ ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମତା ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରପାତିଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ

କରିବା ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଜ୍ଞାନର ମହାନ ସିଦ୍ଧି । ଗୋଟିଏ ରୂଣାମୂଳ ପାୟନ ସହିତ ପ୍ରୋଟନର ସଂଘାତ ଜନିତ ପଲ୍ଲୀପଲ୍ଲ ବବୁଲ୍ ବ୍ଲ୍ୟୁରର ପଟୋଗ୍ରାଫରେ ଯେଉଁ ଧରଣର ଚିତ୍ର ତାର ଫେନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇଛି ।



[ରୂଣାମୂଳ ପାୟନ ଓ ପ୍ରୋଟନର ସଂଘାତ]

ଏହି ସଂଘାତରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ କାଅନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବଡ଼ା କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ଓ କାଅନ୍ ଧ୍ବଂସ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ରୂଣାମୂଳ ଓ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ପାୟନ ଜନ୍ମଲାଭ କରନ୍ତି । ଲମ୍ବଡ଼ା କଣିକାର ଧ୍ବଂସରୁ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ରୂଣାମୂଳ ପାୟନ ଜନ୍ମନିଅନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍

ଆଦ୍ୟରୁ ଥିବା ଦୁଇଟି କଣିକା ସହିତ ସଂଘାତ ପରେ ଆଉ ଦୁଇଟି କଣିକା ଲଭ ମିଳେ । ଧୂସ ପରେ ଅଧିକ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଅନୁପରମାଣିକ ଜଗତର ବିଶେଷତ୍ତ୍ୱ ।

ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ବସ୍ତୁର, ଚାର୍ଜ ଓ ଫିନ ଭେଦରେ ତିନିଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ କଣିକା । ସେଇଟି ଫୋଟନ । ଫୋଟନର ବସ୍ତୁର ଶୂନ୍ୟ, ଚାର୍ଜ ଶୂନ୍ୟ ଓ ଫିନ୍ ଏକ । ଏହା ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର କଣିକାଙ୍କ ନାମ ଲେପ୍ଟନ୍ (Lepton) । ଲେପ୍ଟନ୍ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୀକ ଶବ୍ଦ ଓ ଏହାର ଅର୍ଥ ସ୍ମୃତ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1975 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାର୍ଜପ୍ରକାର ଲେପ୍ଟନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର ନିଉଟ୍ରିନୋ, ମିୟୁନ୍ ଓ ମିୟୁନ୍ର ନିଉଟ୍ରିନୋ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ମୃତତମ । ଏହାର ବସ୍ତୁରକୁ ଏକକ ଧରି ଅନ୍ୟ କଣିକାଙ୍କ ବସ୍ତୁର ମପାଯାଏ । ମିୟୁନ୍ର ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର 207 ଗୁଣ, ଚାର୍ଜ ଉତ୍ତମାସକ ଓ ଫିନ୍ $\frac{1}{2}$ । ବସ୍ତୁର ଚାର୍ଜ ଓ ଫିନ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଭୟ ନିଉଟ୍ରିନୋ ସମାନ । ଫୋଟନ ପରି ଦୁର୍ଦ୍ଦିଶର ବସ୍ତୁର ଓ ଚାର୍ଜ ଶୂନ୍ୟ କିନ୍ତୁ ଫିନ୍ $\frac{1}{2}$ ।

1975ରେ ପଞ୍ଚମ ଲେପ୍ଟନ୍ ଟାଉନ୍ (tauon) ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହା ଏକ ଭାସ କଣିକା । ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର 3500 ଗୁଣ । ଚାର୍ଜ ଉତ୍ତମାସକ । ବିଜ୍ଞାନମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ଟାଉନ୍ର ଗୋଟିଏ ସାଥୀକଣିକା ଅଛି । ସେଇଟି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଟାଉନ୍ । ଅର୍ଥାତ୍ ତିନିପ୍ରକାର ନିଉଟ୍ରିନୋ ଅଛନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବେ ଲେପ୍ଟନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଛଅ ।

ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀଟି ହାଡ୍ରନ୍ । ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ହାଡ୍ରନ୍ର ଅର୍ଥ ବଡ଼, ବିଶାଳ । ହାଡ୍ରନ୍ର ଦୁଇଟି ଉପଶ୍ରେଣୀ—ମେଜନ୍ ଓ ବାରିଅନ୍ । ମେଜନ୍‌ଙ୍କ ଫିନ୍ ଶୂନ୍ୟ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ବାରିଅନ୍‌ଙ୍କ ଫିନ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣଅଙ୍କର ଅର୍ଦ୍ଧେକ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1974 ବେଳକୁ ପଞ୍ଚୋଟି ମେଜନ୍ ଓ ନଅଟି ବାରିଅନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ପାଞ୍ଚୋଟି ମେଜନ୍ ହେଉଛନ୍ତି

ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ପାସୁନ, ଧନାତ୍ମକ ପାସୁନ, ନିଉଟ୍ରାଲ୍ କାଅନ୍, ଧନାତ୍ମକ କାଅନ୍ ଓ ଇଟା ମେଜନ୍ । ଏମାନେ ସମସ୍ତେ ଶୂନ୍ ଫିନ୍ ବଣିଷ୍ଟ । କାଅନ୍ର ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର ୨୭୦ ଗୁଣ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଟନ୍ର ପାସୁ ଅଧା । ଧନାତ୍ମକ, ରୂପାତ୍ମକ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ଏହିପରି ତିନିଜ ଭେଦ କାଅନ୍ ଅଛନ୍ତି । କାରଣ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ର ଅଣକଣିକା ମଧ୍ୟ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ । ଏ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀର ମେଜନ ବ୍ୟତୀତ କୃତ୍ରିୟ ପୃଷ୍ଠି ଦେଖିଥିବା ଇଟାମେଜନ ଅଛି । କାଅନ୍ମାନେ ଅସ୍ଥାୟୀ ଓ ମାଇନ୍ରୋସେକେଣ୍ଡ ଭିତରେ ଭ୍ରମିଯାଇ ପାସୁନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ମାଇନ୍ରୋ ସେକେଣ୍ଡ ସେକେଣ୍ଡକର ଏକ ନିୟତାଂଶ କାଳ । ମେଜନଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ ଭାଗ କଣିକାକୁ ନେଇ ବାରିଅନ୍ ଶ୍ରେଣୀ ଗଠିତ । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ବାରିଅନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୫୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବାରିଅନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନଥିଲା । ପ୍ରୋଟନ୍ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ବାରିଅନ୍, ତେଣୁ ସ୍ଥାୟୀ । ଅଧିକ ଓଜନିଆ ବାରିଅନ୍ ଭ୍ରମିଲେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ହାଲୁକା ବାରିଅନ୍ରେ ପରିଣତ ହୁଏ କିନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟନ୍ ସଦୃଶ ଭ୍ରମି ଥାନ୍ତା, ତେବେ ତହିଁରୁ ଜାତ କଣିକା ଆଉ ବାରିଅନ୍ ହୋଇ ରହନ୍ତା ନାହିଁ ।

ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ବିଷୟ ଦେଖିଲୁ, ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ଯେତେ ନୂତନ କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ବାରିଅନ୍ । ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଯେଉଁ ବାରିଅନ୍ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଗ୍ରୀକ୍ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଲମ୍ବିତା ହାଇପରନ୍, ସିଗ୍ମା ହାଇପରନ୍ ଓ ଏକ୍ଜାଇ ହାଇପରନ୍ ଓ ତିନିଜାତିର ବାରିଅନ୍ । ଲମ୍ବିତା, ସିଗ୍ମା ଓ ଏକ୍ଜାଇ ଗ୍ରୀକ୍ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ତିନୋଟି ଅକ୍ଷର । ଲମ୍ବିତା କଣିକା ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ଓ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର । ସିଗ୍ମା କଣିକା ତିନିପ୍ରକାର—ଧନାତ୍ମକ, ରୂପାତ୍ମକ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ । ଏକ୍ଜାଇ କଣିକା ଦୁଇପ୍ରକାର—ରୂପାତ୍ମକ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ । ଏମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବାରିଅନ୍ ଦେଖିଲୁ ଓମେଗା ହାଇପରନ୍ । ଏହାର ଫିନ୍ $\frac{2}{3}$, ଅନ୍ୟ ବାରିଅନ୍ଙ୍କ ଫିନ୍ $\frac{1}{3}$ ଅଟେ । ପ୍ରୋଟନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍ଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟବାରିଅନ୍ଙ୍କ ଆୟୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ

ଅନ୍ତ । କେହି ମାଇନ୍‌ଟୋସେକେଣ୍ଡର ଶତାଂଶରୁ ଅଧିକକାଳ ତିଷ୍ଠି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏମାନଙ୍କ ଭୁଲନାରେ ମେଜନମାନେ ଦୀର୍ଘାୟୁ ।

ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ ଓ ସଂବାଚରୁ ଜାତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱଚ୍ଛାୟା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆୟୁଷ ଭୁଲନାରେ ସେମାନେ ଅନେକ ଦୀର୍ଘ ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରନ୍ତି । ଜଣେ ମଣିଷ ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ଧରାଯାଉ ଛଅ ଫୁଟ) ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ କିଛି ସମୟ ନେବ । ଗୋଟିଏ କଣିକା ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହଜ ସମାନ ଦୂରକୁ (ତାର ପୁଣି ଦୈର୍ଘ୍ୟ) ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ଯେତକ ସମୟ ନିଏ ତାକୁ କଣିକା-ସେକେଣ୍ଡ କହନ୍ତି । କେତେକ ଜାତିର କଣିକାଙ୍କର ଆୟୁଷ ଏକାଧିକ କଣିକା-ସେକେଣ୍ଡ ! ସେମାନେ ଧ୍ୱଂସ ପାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରକୁ ଅତିକ୍ରମ କରନ୍ତି । ଦୀର୍ଘାୟୁ କଣିକା ଏକମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରିପାରେ । ଏତେ ଦୂରକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ କଣିକା ତାର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ କଣିକାକୁ ହାବୁଡ଼ିବା ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବ । ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍‌ରୁ ଜାତ କଣିକା ଅନ୍ୟ କଣିକାକୁ ହାବୁଡ଼ି ତାର ପୂର୍ଣ୍ଣଜୀବନ ବଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ ।

ପ୍ରୋଟନ୍‌ମାନେ ଅସୀମ ଦୂରକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରନ୍ତି । ତେଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ବଳ ବହୁଦୂରରେ ଅନୁଭୂତ ହୋଇପାରେ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଏହି କଥା କୁହାଯିବ । ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଟପି ମଧ୍ୟ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ଯଦି ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ହୋଇଥାନ୍ତା, ତେବେ ତାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ମାତ୍ର ଚାରି ହଜାର ମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ ଅନୁଭୂତ ହୁଅନ୍ତା । କାରଣ ଦୁଇଟି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ଯଦି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବ୍ୟାସ ଠାରୁ ଅଧିକ ହୁଏ, ତେବେ ଦୁର୍ବଳ ମଧ୍ୟରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବଳ ପ୍ରାୟ ଶୂନ୍ୟ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ଉପରୋକ୍ତ ରିଶ୍ଟମ୍ବକ ପ୍ରାୟନ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ କେତେବେଳେ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ? ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବ୍ୟାସ ଯେତକ ପ୍ରାୟନ ପ୍ରୋଟନ୍ ଠାରୁ ସେହି ଦୂରକୁ (ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଦଶ ହଜାର କୋଟି ଅଂଶ ଦୂରକୁ) ସୀମା ଭିତରେ ରହିଲେ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ହୁଏ । ପ୍ରାୟ ଆଲୋକବେଗରେ ଚଳୁଥିବା ପରି ଉଡ଼ିଯାଉଥିବା ପ୍ରାୟନ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା କେତେକ ପାଇଁ ଏହି ସୀମା ଭିତରେ

ରହିବା ସମ୍ଭବ ? ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ଲକ୍ଷ ପରର୍ଷ (1 ପରେ 21ଟି ଶୂନ୍ୟ) ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାୟନ ଏହି ସୀମା ଭିତରେ ଥାଏ ଓ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ଏହି କାଳ ମଧ୍ୟରେ ଘଟେ ।

ସଂଘାତ ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟର ପୁନରାବୃତ୍ତି ଏଠି କରାଯାଇ ପାରେ । ଦୁଇଟି କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତର ଫଳାଫଳ ସର୍ବଦା ସମାନ ନୁହେଁ । କଣିକାଙ୍କର ବେଗ ଉପରେ ସଂଘାତର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସୃଷ୍ଟି ନିର୍ଭର କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ଅଣପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତ ଘଟିଲେ ଦୁହେଁ ଧ୍ୱଂସ ପାଆନ୍ତି ଏବଂ ଗୋଟିଏ ରୁଣାମୂଳ ପାୟନ ଓ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ପାୟନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଅଧିକ ବେଗବାନ୍ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଅଣପ୍ରୋଟନ୍ ଦୁଇଟି ପରସ୍ପର ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଇଲେ ଆଠୋଟି ପାୟନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଚାରିଟି ରୁଣାତ୍ମକ ଓ ଚାରିଟି ଧନାତ୍ମକ ।

ଦୁବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ପରିଚିତ । ସର୍ବାଶେଷରେ ଏହି ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି ଓ ଏହା ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶେଷ କିଛି ଜଣାଯାଇଛି । ଦୁବଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ପ୍ରକୃତର ସିମେଟ୍ରି ନୁହେଁ । ଏହା କିଛି ବାନ୍ଧ ରଖିପାରେନା । ଦୁବଳ ବିଶେଷଣଟିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏହି ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ଜନିତ ବଳ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ଠାରୁ କମ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋଲି ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା । କେବଳ ଲେପ୍ଟନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୁବଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ସୀମା ଅତି ସ୍ୱାଦୁ । ତେବେ ସବଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ତୁଳନାରେ ଏହା ବହୁକାଳ ସ୍ଥାୟୀ । ଦୁବଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍‌ର କାଳ ସବଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍‌ କାଳର ଦଶହଜାର କୋଟି ଗୁଣ । ଏକଲକ୍ଷ ପରର୍ଷର ଦଶହଜାର କୋଟିଗୁଣ କାଳ ଆମର ଅନୁଭୂତ କାଳର ମାପକାଠିରେ ଧରାପଡ଼େନା । ଦୁବଳ ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶାନ୍ତ କଣିକା ତାହା ଉତ୍କଳ୍ୟ କଣିକା ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏ କଣିକାର ଆୟୁଷ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱଳ୍ପ । ଏହା ସମ୍ପର୍କରେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ଖୁବ୍ ସୀମିତ । ଉତ୍କଳ୍ୟ କଣିକା ହୁଏତ ଏକ ମେଜନ । ତେଣୁ W-meson ଭାବେ ପରିଚିତ ।

ହାତୁନ୍ମାନେ ସବଳ ନିଉକ୍ଲିଅର ଇଣ୍ଟରକ୍ସନ୍ରେ ଭାଗ ନିଅନ୍ତି । ଆମେ ଆଲୋଚନା କରିଥିବା ହାତୁନ୍ଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ବ ଆହୁରି ଅନେକ ଅତି ସ୍ବଳାୟ ହାତୁନ୍ଙ୍କୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଏମାନେ “ରେଜୋନାନ୍ସ ପାର୍ଟିକଲ୍” ନାମରେ ପରିଚିତ । ଗତ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ଭିତରେ, ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ଶହ ରେଜୋନାନ୍ସ କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । କହିବା ବହୁଲ୍ୟ ଯେ ରେଜୋନାନ୍ସ କଣିକାମାନେ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ । ଅନ୍ୟସବୁ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା ମିଶି ଯେତେ, କେବଳ ରେଜୋନାନ୍ସଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ତା’ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ରେଜୋନାନ୍ସଙ୍କୁ ମିଶାଇ ଦୁଇଶହରୁ ଅଧିକ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଚିନ୍ତାରେ ପଡ଼ିଲେ । ଏପରି ହେବା ସ୍ବାଭାବିକ । କାରଣ ଶତାଧିକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଅର୍ଥାତ୍ ଶତାଧିକ ଜାତିର ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତାରେ ପକାଇଥିଲା । ‘ପ୍ରସ୍ତର’ ଚଳିବ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସବଳ ବସ୍ତୁ ପାଞ୍ଚୋଟି ମୂଳ ବସ୍ତୁରେ ଗଢ଼ା ବୋଲି ଚିନ୍ତା କରିହୁଏ । ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଗଢ଼ିବା ପାଇଁ ଶତାଧିକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ଜାଣି ମଣିଷ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହି ପାରିଲା ନାହିଁ । ଶତାଧିକ ମୌଳିକ ପରମାଣୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କ’ଣ କିଛି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅଛି । ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ଯାଇ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ପରମାଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଏହି ‘ଆଦ୍ୟ କଣିକା’ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ତିନିରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ରହିନାହିଁ ଓ ଏବେ ଦୁଇଶହ ଟପିଲାଣି । ଏ ଦୁଇଶହ ପ୍ରକାର ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା କ’ଣ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ମୌଳିକତର କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ? ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଛି, ଉଠିବା ସ୍ବାଭାବିକ ।

କାର୍କର କୁଆଁ ଶାଘ

ବିଶ୍ୱସ୍ତୋଧ କେତେ ଜାତିର ଲଟାକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ସେ ପ୍ରଶ୍ନ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଗଜାରୁ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆକୃଷ୍ଟ କରନ୍ତି । ପରମାଣୁରୂପକ ଲଟାରେ ଜଗତଗଢ଼ା ବୋଲି ପ୍ରଥମେ ଧରି ନିଆଗଲା । ପରମାଣୁକୁ ଲଟା ଧରିଲେ କୁହାଯିବ ଯେ ଏହି ବିଶାଳ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଶହେ ପାଞ୍ଚପ୍ରକାର ଲଟା ଅଛି । ପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାମାନେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାରୁ ପରମାଣୁ ଲଟାର ଆଧନରୁ ହଟିଲା । ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାକୁ ଲଟା ଦୃଷ୍ଟିରେ ବିଚାର କରାଗଲା । ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜନୁମୃତ୍ୟୁର ଆବର୍ତ୍ତରେ ଦୂରସ୍ଥବା ଓ ସମ୍ଭାବନାମୟ ତଥାକଥିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନାମକୁ ମାତ୍ର କଣିକା ବୋଲି ବୁଝାଯିବା ପରେ ଲଟାକ ସନ୍ଧାନ ନେବାର କୌତୂହଳ କମିଗଲା । କମିଗଲା ସିନା ମଲା ନାହିଁ । ପାରମ୍ପାରିକ ଲଜିକ୍ରେ ଗୋଟିଏ କଥା ଶତକଡ଼ା ଶହେ ଭୁଲ ବା ଶହେ ଠିକ୍ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଲଜିକ୍ ଭଲ ପ୍ରକାର । ଧରାଯାଉ ମାଙ୍କଡ଼ ମାରିବା ଦଣ୍ଡମାୟ ଏକ ଆଇନ । ହରି ମାଙ୍କଡ଼ ମାରିବୁ । ତେଣୁ ହରି ଦଣ୍ଡ ପାଇବ । ପାରମ୍ପାରିକ ଲଜିକର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଏହିପରି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଲଜିକର ଜଟିଳ ବୋଲି ଆମେ ଧରିନେଉ । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ବାସ୍ତବମୁଖୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଜଟିଳ । ବାସ୍ତବରେ ପଣ୍ଡିତପୁଅଙ୍କ ବିଚାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ହୋଇଥାଏ ।

ବହୁସଂଖ୍ୟକ ରୋଜାନାନ୍ୟ କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାରୁ କେତେକ ବିଜ୍ଞାନ ଚିନ୍ତାକଲେ ଯେ ଦୁଇ ତୋଥିକ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକା କେତୋଟି ମୌଳିକରେ ସୁସ୍ଥଭର କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଠିତ ନୁହନ୍ତି ତ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନରୁ କାର୍କତତ୍ତ୍ୱ ଉତ୍ପତ୍ତି । ହାଡ଼ନମାନଙ୍କ ଗବିଷୟକୁ

ନାନା ଦିଗରୁ ବିଚାର କରି ମାର୍ଜିନ ବିଜ୍ଞାନ ଗେଲମାନ୍ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1964 ରେ କ୍ୱାର୍କତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ ।

ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ପ୍ରୋଟନ, ନିଉଟ୍ରନ ସମେତ ସମସ୍ତ ହାଡ୍ରୋନ ତିନୋଟି ମୌଳିକରେ କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଗେଲମାନ୍ ସେମାନଙ୍କୁ କ୍ୱାର୍କ ନାମ ଦେଇଛନ୍ତି । ଏପରି ଏକ ଖାପଛଡ଼ା ନାମକରଣର କାରଣ ନୂତନ ଅତିମୌଳିକ କଂକାଳ ସମ୍ପର୍କରେ ବନ୍ଧୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କଲାବେଳେ ଗେଲମାନ୍ ଜେମସ୍ ଜସ୍ଟେସଙ୍କ ଉପନ୍ୟାସ *Finnegens Wake* ରୁ “Three Quark for Muster Mark ଧାଡ଼ିଟି ଉଦ୍ଧାର କରୁଥିଲେ ।

ଗେଲମାନ୍ଙ୍କ କ୍ୱାର୍କଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ତିନି । ପି-କ୍ୱାର୍କ (P. Quark) ଏନ୍-କ୍ୱାର୍କ (n-Quark) ଓ ଲମ୍ବଡ଼ା କ୍ୱାର୍କ । ମନେହୁଏ ପରମାଣିକ ଜଗତରେ ତିନି ସଂଖ୍ୟାରେ ଏକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଅଛି ! ପ୍ରଥମେ ଜଣା-ପଡ଼ିଲା, ପରମାଣୁର ତିନୋଟି କଣିକା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ, ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ । ପରେ କୁହାଯାଉଛି, ପ୍ରୋଟନ, ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ହାଡ୍ରୋନ ତିନୋଟି କ୍ୱାର୍କକୁ ନେଇ ଗଠିତ । କ୍ୱାର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଅଭୁତ କଥା ହେଉଛି, ଏହାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ଉତ୍ତମାଂଶ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ରାଶି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ସଂନିମ୍ନ ଓ ଏହାକୁ ଏକକ ଧରିଲେ ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି କଣିକାର ଚାର୍ଜ ଦୁଇ ଏକକ ତିନି ଏକକ ବା ତତୋପକ ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣିତକ ଏକକ । ଅତେଇ ଏକକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ନାହିଁ । ମାତ୍ର କ୍ୱାର୍କତତ୍ତ୍ୱ ଆସିଯିବା ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଏ ବିଶ୍ୱାସ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଛି । କାରଣ ଗେଲମାନ୍ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ପିକ୍ୱାର୍କର ଚାର୍ଜ ପଲିଟ୍ରନର ଦୁଇତୃତୀୟାଂଶ ଏବଂ ଏନ୍ ଓ ଲମ୍ବଡ଼ା କ୍ୱାର୍କ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଚାର୍ଜ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ୱାର୍କର ଅଣକ୍ୱାର୍କ ମଧ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱତଃ ସ୍ୱୀକୃତଃ । ତେବେ କ୍ୱାର୍କ ତତ୍ତ୍ୱର ଗାଣିତିକ ଶକ୍ତି ଓ କେତେକ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ଦିଗରେ ସୁଗମ ପଥା ପ୍ରଦର୍ଶନ ସତ୍ତ୍ୱେ କ୍ୱାର୍କ ସତରେ ଅଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ସେ ବିଷୟରେ ମତଭେଦ ରହିଛି । କ୍ୱାର୍କଙ୍କର ବନ୍ଧନଶକ୍ତି ବାରିୟନଙ୍କ ବନ୍ଧନଶକ୍ତି ଠାରୁ ଅଧିକ । ବାରିୟନଙ୍କ ବନ୍ଧନ ଛୁଣାଇବା ଉଚିତ ଶକ୍ତି

ହାସଲ କରିବା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନକୁ ଭାଙ୍ଗି ତାର ତିନୋଟି କ୍ୱାର୍କକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା କରିଦେବା ଏକ ଅସମ୍ଭବ ବ୍ୟାପାର । ଏହି କାରଣରୁ କ୍ୱାର୍କ ନାହାନ୍ତି କହିବା ମଧ୍ୟ ସୂକ୍ଷ୍ମସଙ୍ଗତ ନୁହେଁ । କ୍ୱାର୍କ ତତ୍ତ୍ୱର କେତେକ ଉପଯୋଗିତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହାକୁ ପରିଚ୍ୟାଗ କରିପାରିନାହାନ୍ତି ।

ବରଂ କ୍ୱାର୍କତତ୍ତ୍ୱର ଦୁର୍ବଳତା ଦୂର କରିବାକୁ ସେମାନେ କ୍ୱାର୍କଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ତିନିରୁ ଅଧିକ ବୋଲି ମତ ଦିଅନ୍ତି କେତେକ ବର୍ଷ ପରେ ଗେଲମାନ ତାଙ୍କର ମୂଳତତ୍ତ୍ୱକୁ ସଂଶୋଧନ କରି କହିଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ୱାର୍କର ତିନୋଟି ଜାତି, ଲାଲ, ଧଳା ଓ ନୀଳ ଏବଂ କ୍ୱାର୍କ ତିନିପ୍ରକାର ନୁହନ୍ତି, ଚାର୍ଜପ୍ରକାର । ଅର୍ଥାତ୍ ମୋଟରେ ବାରଜାତିର କ୍ୱାର୍କ ଅଛନ୍ତି । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଉପଯୋଗିତା ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇଛି; କିନ୍ତୁ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିବାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଛନ୍ତି । କ୍ୱାର୍କ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ନୂତନତମ ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ ।

ଏନ୍‌କ୍ୱାର୍କ ଓ ଲମ୍ବତା କ୍ୱାର୍କର ଚାର୍ଜ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ କି ପ୍ରଭେଦ ଭିତ୍ତିରେ ଦୁହେଁକୁ ପୃଥକ କରାଯାଏ ? ଗେଲମାନ କହନ୍ତି, ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ୱାର୍କର ଗୋଟିଏ ଟ୍ରେଞ୍ଜିନେସ ନମ୍ବର (Strangeness number) ଅଛି । ଏନ୍‌କ୍ୱାର୍କ ଓ ପିକ୍ୱାର୍କର ଟ୍ରେଞ୍ଜିନେସ ନମ୍ବର ଶୂନ୍ୟ ଏବଂ ଲମ୍ବତା କ୍ୱାର୍କର ବିଧିକୃତ ଏକ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ୱାର୍କର ଅଣ କ୍ୱାର୍କର ଅନ୍ତରିକ ସ୍ୱୀକୃତ । ଅଣ ପିକ୍ୱାର୍କର ଚାର୍ଜ ବିଧିକୃତ ଦୁଇ ଚୁଡ଼ାଘାଂଶ (ପିକ୍ୱାର୍କର ଯୁକ୍ତ ଦୁଇ ଚୁଡ଼ାଘାଂଶ) ଓ ଟ୍ରେଞ୍ଜିନେସ ନମ୍ବର ଶୂନ୍ୟ । ଏହି ଅନୁଯାୟୀ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଣକ୍ୱାର୍କ । ଅନୁମାନ ଯେ ପ୍ରୋଟନ ଦୁଇଟି ପିକ୍ୱାର୍କ ଓ ଗୋଟିଏ ଏନ୍‌କ୍ୱାର୍କକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ନିଉଟ୍ରନ ଦୁଇଟି ଏନ୍‌କ୍ୱାର୍କ ଓ ଗୋଟିଏ ପିକ୍ୱାର୍କକୁ ନେଇ ଗଠିତ । କ୍ୱାର୍କ ସହିତ ପି Protonର ଆଦ୍ୟ ଅକ୍ଷର P ଓ ଏନ୍ ଯୋଡ଼ାଯିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏଥିରୁ ବୁଝିହୁଏ । ଏକ ଲମ୍ବତା କଣିକା ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବତା କ୍ୱାର୍କ ଗୋଟିଏ ପି କ୍ୱାର୍କ ଓ ଗୋଟିଏ ଏନ୍‌କ୍ୱାର୍କର ସମଷ୍ଟି । ତିନି କ୍ୱାର୍କକୁ ଯଥାନ୍ୱୟରେ ମିଶାଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମେଜନ୍‌କୁ ପାଇବା ସମ୍ଭବ ।

ଯଦି ଗୋଟିଏ ହାତୁନ କେତୋଟି କ୍ୱାର୍କକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ତେବେ ହାତୁନକୁ ଶୁଦ୍ଧ କ୍ୱାର୍କମାନଙ୍କୁ ପାଇବା ସମ୍ଭବ । ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ କରି ମଧ୍ୟ କୌଣସି ହାତୁନକୁ ଶୁଦ୍ଧିତ କରି ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଏଥିରୁ କ୍ୱାର୍କଙ୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅସ୍ପଷ୍ଟମଣିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ବରଂ ବୁଝାପଡ଼େ ଯେ ଯଦି କ୍ୱାର୍କ ଅଛନ୍ତି ତେବେ ସେମାନଙ୍କ ବନ୍ଦନ ଅସୀମ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ପରମାଣୁ ସହିତ ବାନ୍ଧିଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନ ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ବଳଠାରୁ ନିଉକ୍ଲିଅନ୍‌କୁ ବାନ୍ଧିଥିବା ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ଶତଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉପରେ ପ୍ରଭୁର ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଗୋଳାବର୍ଷଣ ନ କଲେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭାଙ୍ଗେ ନାହିଁ । ଯଦି କ୍ୱାର୍କ ଥାଆନ୍ତି, ତେବେ କ୍ୱାର୍କଙ୍କ ବନ୍ଦନ ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳ ଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏପରି ଦୃଢ଼ବନ୍ଦନକୁ ଶୁଦ୍ଧିତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ନିଉକ୍ଲିଅର ବଳର ହେତୁ ନିଉକ୍ଲିଅର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ । ଏହି ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନରୁ ଜାତ ମେଜନମାନେ ନିଉକ୍ଲିଅରସ୍ଥ କଣିକାକୁ ବାନ୍ଧିବାର ଅଠା । କ୍ୱାର୍କମାନଙ୍କ ବନ୍ଦନ ପାଇଁ କିଛି ମଧ୍ୟସ୍ଥି କଣିକା ଥିବ ବୋଲି ଧରିନେବା ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ । ନିଉକ୍ଲିଅର ରାଜ୍ୟରେ କଣିକାମାନେ ଇତ୍ୟାଦି ଗତି କରୁଥିବା ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ହେଉଥାଏ । ଗୋଟିଏ ହାତୁନ, ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନସ୍ଥ କ୍ୱାର୍କମାନେ କଣ ଇତ୍ୟାଦି ଗତି କରୁଛନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ରୁଲିଛି ? ପ୍ରୋଟନଟି ଏତେ ସ୍ଥୂଢ଼ ଯେ ତାହା ଆଉ କଣିକାଙ୍କର ଇତ୍ୟାଦି ଗତି ପାଇଁ ଏକ ରାଜ୍ୟ ହୋଇପାରେ ବୋଲି କଳ୍ପନା କରିହୁଏ ନାହିଁ । ତାଛଡ଼ା ଗୋଲମାନଙ୍କ କହିବା ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ହାତୁନ କେତୋଟି କ୍ୱାର୍କଙ୍କର ସମଷ୍ଟି । କ୍ୱାର୍କଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନକୁ ଗ୍ରହଣ କଲେ ପଞ୍ଚମ ପ୍ରକାର ଇଣ୍ଟରାକ୍ସନ ସହିତ କ୍ୱାର୍କମାନେ ହାତୁନର ଗୁଣନିର୍ଣ୍ଣୟ କରନ୍ତି ବୋଲି ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ହେବ ।

ମୋଟ ଉପରେ କ୍ୱାର୍କଙ୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସ୍ୱୀକାର କଲେ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଅଥଚ କ୍ୱାର୍କ ଚିତ୍ରକୁ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ଫଳରେ କେତେକ ପ୍ରଶ୍ନ ସମାଧାନ ହୋଇଯାଏ । ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ କିଛି କହିବା ଆମ

ଆଲୋଚନାର ସୀମାବାହରେ । ଏହିକ କହିବୁ ଯେ କ୍ୱାକ୍ ପ୍ରସଙ୍ଗ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଚିନ୍ତାବଳୀକୁ ଅଧିକାର କରିରଖିଛି ଓ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଆମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସିନାହିଁ ।

କ୍ୱାକ୍‌ଡେ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ଗବେଷଣାର ବିଷୟ ଆଉ କିଛି ଅଛି କି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଅସ୍ତିବାଚକ ଏବଂ କ୍ୱାକ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ବ୍ୟଞ୍ଜିତ ଆଉ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ବିଷୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଚିନ୍ତାରେ ଦାରୁଛି ସେ ବିଷୟଦ୍ୱୟ ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ନୁହନ୍ତି । ଦୁଇଟିଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ଓ ଅନ୍ୟଟି ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍ (Bell's theorem) । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ଓ ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି । ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍ ବିଷୟରେ ପରେ ଆଲୋଚନା ହେବ । ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ଓ ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍ ମଣିଷର ଚିନ୍ତା ଓ ଚେତନାକୁ ବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଭିନବ ଅବଦାନ । ଉଭୟକୁ ଗତ ପରୁଷ ଷାଠିଏ ବର୍ଷ ଭିତରେ ବଢ଼ିଥିବା ବିପୁଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜ୍ଞାନର ନିର୍ଯ୍ୟାସ କହିଲେ ଅଭ୍ୟୁକ୍ତ ହେବ ନାହିଁ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଆଣି ଦେଇଥିବା ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ଓ ଭଲ ବିଚାରଧାରାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ନାମ ଦିଆଯାଏ । ପୂର୍ବ ଆଲୋଚନା ମାନଙ୍କରେ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଠିକଣା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ସୂଚନା ଦେଇଛୁ । ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍‌ଙ୍କ ସମୟରୁ ଆଧୁନିକକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲଜିକ୍ ମଣିଷକୁ ଅସଙ୍ଗତି କବଳରୁ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ଆଗଭର ହୋଇଛି । ଲଜିକ୍ ଯୋଗୁ ମଣିଷ ଅସଙ୍ଗତିକୁ ଉଦ୍ଧୃ କରି ବରଂ ବାସ୍ତବ ଅନୁଭୂତିକୁ ଉପେକ୍ଷା କରିଛି । ମାଙ୍କଡ଼ ମାରିବା ଅପରାଧ । ଜଣେ ମାଙ୍କଡ଼ ମାରିଛି । ଅପରାଧୀ ହସାବରେ ସେ ଦଣ୍ଡ ପାଇବ । ଏହା ଲଜିକାଲ୍ ସତ୍ତ୍ୱ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ପଟ୍ଟରେ କିଏ ମାଙ୍କଡ଼ ମାରିଛି ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ନଥିବା ଲଜିକ୍ ମଣିଷର ବାସ୍ତବ ଅନୁଭୂତି ପ୍ରତି ଅନ୍ଧ । ଲଜିକ୍ ଅନ୍ଧ ଏକଥା ବଡ଼ ଲଜିମିଆନ୍ ମଧ୍ୟ ମାନନ୍ତି । ଅନ୍ଧ ହେବା ଲଜିକ୍‌ର ଗୌରବ ବୋଲି କେତେକଙ୍କର ପୁଣି । ଗୌରବ ଏଇଥିପାଇଁ ଯେ, ସେ ଯେ ହେଉ, ମାଙ୍କଡ଼ ମାରିଥିଲେ ଦଣ୍ଡ ପାଇବ । ଅଜ୍ଞାନର ତରଳରେ ଦୋଷାଦୋଷ ବିଚାର କରୁଥିବା

ନ୍ୟାୟଦେବାଙ୍କ ଆଖିରେ ଅନ୍ଧପୁଟୁଳ ଏକ ତାପ୍ତର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଗଳ୍ଭ । ପଣ୍ଡିତ ପୁଅଙ୍କ ଦୋଷ ପ୍ରତି ଆଖିବୁଜିଦେବା କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ଲଜିକ୍‌ର ବାହାଦୁରୀ ନୁହେଁ - ବିଶେଷତ୍ତ୍ୱ । ଯେଉଁ ଲଜିକ୍ ମଣିଷ ଅନୁଭବ କରୁଥିବା ଘଟଣାବଳୀ ପ୍ରତି ଆଖିଖୋଲ ରଖିଥାଏ ତାହା କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ଲଜିକ୍ ।

କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ଲଜିକ୍‌ର ଏପରି ସାଧାରଣ ସଜ୍ଞା ସତ୍ତ୍ୱେ ଏ ଲଜିକ୍‌ଟି ବୈପ୍ଳବିକ । କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ଅତ୍ୟୁତ ଲାଗିବାର କାରଣ ଆମେ ପାରମ୍ପରିକ ଲଜିକ୍ ସହିତ ଅଭ୍ୟସ୍ତ । ପାରମ୍ପରିକ ଲଜିକ୍ ଆମ ମାନସକୁ ଗଡ଼ିଛି । ଏହିପରି ଗଡ଼ା ମାନସ ତେଣୁ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଅନଶ୍ଚିତତାର ନିୟମ (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ) ସହିତ ପରିଚିତ ହୋଇ ଆବାକ୍ ହୁଏ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ତାର ଜନ୍ମଦିନୁ ମଣିଷକୁ ଆଖିଖୋଲ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ କରିଛି । ତେବେ ପାରମ୍ପରିକ ଲଜିକ୍‌ର ଚଷମାଟିକୁ ଆଖିରୁ କାଢ଼ି ନେବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇନାହିଁ । ଆମେ ପୂର୍ବରୁ କହିଛୁ, ଇଂରାଜୀ ବା ଓଡ଼ିଶା ପରି ଭାଷା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନକୁ ନୁହାଇବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟେନାହିଁ । କାରଣ ଭାଷା ପରିଚିତ ଘଷସ୍ତ ଜଗତ ପାଇଁ ଗଡ଼ା ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ହୁଏ ତେବେ ସେ ଭାଷା କାବ୍ୟିକ ପ୍ରଭର ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷା ଗଣିତ । ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏ ବିଷୟରେ ଦ୍ୱିସ୍ତକ୍ତି ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଗଣିତ ମଧ୍ୟ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନକୁ ନିଅଣ୍ଟି ଆ ହୁଏ । କାରଣ ସାଧାରଣ ଭାଷା ପରି ଗଣିତ ସଙ୍କେତକ ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ । ସଙ୍କେତମାନେ ଅନୁଭୂତ ଅନୁଭବର କରନ୍ତି ନାହିଁ । ସଙ୍କେତକ ନିୟମ ଭିନ୍ନ । ଲଜିକ୍ ଓ ଗଣିତ ଜଡ଼ ସଙ୍କେତକ ତାଆରି ଘର । ସେଠି ମଣିଷର ଅନୁଭୂତିକୁ ଆବଦ୍ଧ କରାଯାଇପାରେନା । ଏଇଟା ପୁରୁଣା କଥା । ଯାହା ନୁଆ ତା ହେଉଛି କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁଭୂତି ଆଣ୍ଡିତ, ଲଜିକ୍ ଆଣ୍ଡିତ ନୁହେଁ । ଗୁଡ଼ ଓ ନିବଡ଼ ଅନୁଭୂତିର ଭାଷା ମିଥ୍ । ବୋହରଙ୍କ ପରି ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ସୁଗର ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନମାନେ କହନ୍ତି, କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଜ୍ଞା ଓ ଅବସେଧକୁ କେବଳ କବିତାରେ କିଛିଟା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍

ଲଜିକ୍ କାରବାର ସଙ୍କେତ ସହିତ ଏବଂ ସଙ୍କେତ ଅନୁଭୂତିର ବିକଳ ହୋଇ ନପାରେ । ଲଜିକ୍ ଅନୁଭୂତିକୁ ଅନୁକରଣ କରେ ସଙ୍କେତ ମାଧ୍ୟମରେ । ଲଜିକ୍ ତେଣୁ ବାସ୍ତବତାର ଏକ ସାଙ୍କେତିକ ପ୍ରତିଛବି । ପାରମ୍ପରିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଶ୍ୱରରେ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗବିଜ୍ଞାନ ତତ୍ତ୍ୱ ଲଜିକ୍-ଗଣିତ ଦର୍ପଣରେ ବାସ୍ତବତାର ନିଖୁଣ ପ୍ରତିଛବି ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି କଥା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଭଲ ଭାଷାରେ କହିଛନ୍ତି । ସେ କହନ୍ତି, ବାସ୍ତବତାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପାଦାନର ପ୍ରତିରୂପ ଯଦି ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନତତ୍ତ୍ୱରେ ନାହିଁ, ତେବେ ବିଜ୍ଞାନତତ୍ତ୍ୱଟି ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଏହି ସର୍ତ୍ତ ପୂରଣ କରେନାହିଁ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସମାଲୋଚନାର ଶରବ୍ୟ ହେଲା । ମାତ୍ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ଏପରି ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତାକୁ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତା ବୋଲି ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କର ମତ ଯେ ବାସ୍ତବତାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ବା ଘଟଣା ଗୋଟିଏ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡିଡ୍ରେରେ ପ୍ରାୟ ପାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର କ'ଣ ଘଟିବ ସେ କଥା ଗଣନା କରି ନ ପାରିବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ଅଭାବ ନୁହେଁ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ସମସ୍ତିଗତ ଭାବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କର ବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ଙ୍କର କ'ଣ ଘଟିବ ସେ କଥାର ପରିସଂଖ୍ୟାନମୂଳକ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥାଏ । ମୋଟ ଉପରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ତତ୍ତ୍ୱ ବାସ୍ତବତାର ପଟ୍ଟୋଚିତ୍ର ନୁହେଁ । ବରଂ ଏହା ବାସ୍ତବତାର ଗୋଟିଏ ଆର୍ଟ ।

ମ୍ଳୋଟୋଙ୍କର ସୁବିଦିତ ରୂପକ ଅନୁସାରେ କହିଲେ ସଙ୍କେତ ମଧ୍ୟରେ ଆଦେଶ ମଣିଷ ଗୁଡ଼ାର ବନ୍ଦୀ ଗ୍ରହଣୀତ । ସେ ଗୁଡ଼ା କାନ୍ଥରେ

ପଡ଼ୁଥିବା ଛୁପାକୁ ଦେଖିଥାଏ ଓ ବାସ୍ତବତା ତା ଦୃଷ୍ଟିର ସୀମା ବାହାରେ । ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରେତୋକ୍ତ ଦର୍ଶନରେ ସତ୍ୟ ପଟେ ଲଜିକ୍, ଗଣିତ ଓ ପର୍ଯ୍ୟବସୃତ ଅର୍ଥର ସଙ୍କେତ ସତ୍ୟ । ଜଗତ ମାୟା ଅର୍ଥର ଅନୁଭୂତି ମାୟା । ପ୍ରେତୋ, ଶଙ୍କରଙ୍କ ପରି ମହାନ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ପ୍ରାଚୀନ ଓ ଆଧୁନିକ କାଳର ଅନେକ ଦାର୍ଶନିକ ମତବାଦର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଏହିପରି । ବିଜ୍ଞାନା ଜଗତକୁ ମାୟା କହେ ନାହିଁ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନଙ୍କ ମୋଟାମୋଟି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ହେଉଛି, ଜଗତ ସତ୍ୟ, ଲଜିକ୍ ଓ ଗଣିତ ମତ୍ୟ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟତ୍ର ପ୍ରତିଛବି । ସତ୍ୟତାକୁ ମାପିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟାନ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଜଗତ ଲଜିକ୍ ଓ ଗଣିତ ଠାରୁ ଅଧିକ ସତ୍ୟ । ବର୍ତ୍ତମାନର ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଚିନ୍ତାମାୟକ ଡେଭିଡ୍ ଫିଙ୍କେଲଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସମ୍ପର୍କନିମାନ୍ତେ ବାରମ୍ବାର ତେଜାର ଦିଅନ୍ତି ଯେ ଅନୁପ୍ରମାଣିକ ଘଟଣା ବା ଯେ କୌଣସି ଅନୁଭୂତିକୁ କେବଳ ସଙ୍କେତଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଫିଙ୍କେଲଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି, ଜଣେ ଯଦି କଳ୍ପନାଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖେ ଯେ ‘କ୍ୱାଣ୍ଟାନ୍’ ଏକ ବିନ୍ଦୁ (କିମ୍ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ବିନ୍ଦୁ-ବସ୍ତୁ) ତେବେ ସେ ଭ୍ରମରେ ପଡ଼ିଲେ । ଏହାର କୌଣସି ପ୍ରଣାଳୀ ନାହିଁ, ଛବି ନାହିଁ । ଅନୁଭୂତିକୁ ଅନୁଭୂତି କରିରଖି ଆମକୁ ତଳ ଶିଖିବାକୁ ହେବ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟା ତେବେ ଏକ ଅନୁଭୂତି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ‘ହଁ’ ! ଯଦି ଏହା ଅନୁଭୂତି, ତେବେ କିପରି ଏହାକୁ ବ୍ୟକ୍ତ କରାଯିବ । ଉତ୍ତର — ଏହା ଅବ୍ୟକ୍ତ ! ସବୁ ଅନୁଭୂତି ପରି ! ! ଜଣେ ଗୋଟିଏ ଅନୁପ୍ରମାଣିକ କଣିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି, ତାକୁ ମାପି ପାରନ୍ତି, ତାର କିଛି ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରନ୍ତି ଏବଂ ଏହି ସବୁ କଥା ଅନ୍ୟ ପାଖରେ ପ୍ରକାଶ କରିପାରନ୍ତି । ସେତିକି । କଣିକା କିନ୍ତୁ ସେତିକି ନୁହେଁ । କଣିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଜଣକର ସାମଗ୍ରିକ ଅବରୋଧ, ଅନୁଭୂତି ଅବ୍ୟକ୍ତ । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଅନୁଭୂତିକୁ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିବା ଭାଷା ଶବ୍ଦ ଓ ବ୍ୟାକରଣରେ ବନ୍ଦା । କେବଳ ଭାଷା ନୁହେଁ, ଗଣିତ ମଧ୍ୟ ବନ୍ଦା କେତୋଟି ଲଜିକାଲ୍ ନିୟମରେ । ଅନୁଭୂତି ବ୍ୟାକରଣ ବା ଲଜିକ୍ ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦା ନୁହେଁ ।

ଅନୁଭୂତିକୁ ବାନ୍ଧିବା (କେତେକାଂଶରେ ବାନ୍ଧିବା) ସାଧାରଣ ଭାଷା ପରିବର୍ତ୍ତେ ମିଥ୍ୟାକାଳ୍ ଭାଷା ଓ ସାଧାରଣ ଲଜିକ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ଅନୁଭୂତିକୁ ବାନ୍ଧିବା ଭଳି ହରୁକା । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କୁ ଆମେ ଯେପରି ଚିନ୍ତାକରୁ ତା ଉପରେ ନୁହେଁ, ଆମେ ଯେପରି ଅନୁଭବ କରୁ ତା ଉପରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ।

ସାଧାରଣ ଲଜିକ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଘଟଣା କିପରି ଘଟୁଛି ତାର ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ରହିଛି । ପୂର୍ବରୁ ଏପରି କେତେକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ସହିତ ଆମେ ପଢ଼ିଚିତ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତର ବିଶେଷତ୍ୱ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ନିଆଯାଉ । ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସରୁ ଆଲୋକ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଏ । ଏ କଥା ଜଣାଶୁଣା । ଯେ କୌଣସି ଦିଗରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଖି ମଧ୍ୟରୁ କେତେକର ତରଙ୍ଗ ଆନୁଭୂମିକ (horizontal) କେତେକର ଉଲମ୍ବିତ (Vertical) ଓ ଆଉ କେତେକ ଆନନ୍ଦ (ବିଭିନ୍ନ କୋଣରେ) । ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ‘ପୋଲାରାଇଜର୍’ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନ୍ୟ ତରଙ୍ଗମାନଙ୍କୁ ଅଟକାଇ ରଖେ । ଆନୁଭୂମିକ ପୋଲାରାଇଜର୍ କେବଳ ଆନୁଭୂମିକ ତରଙ୍ଗକୁ ବାଟ ଛୁଡ଼େ ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ରୋଧେ । ଆଲୋକ ଉତ୍ସ ସମ୍ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ପୋଲାରାଇଜର୍ ରଖିଲେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୋଲାରାଇଜର୍ ଆଲୋକ ତାକୁ ଭେଦ ଆଗକୁ ବଢ଼େ । ଯଦି ଉତ୍ସ ସମ୍ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ଆନୁଭୂମିକ ଓ ଗୋଟିଏ ଉଲମ୍ବିତ ପୋଲାରାଇଜର୍ ରଖାଯାଏ ତେବେ କ’ଣ ହେବ ? ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ଧକାର ମିଳିବ । କାରଣ ପ୍ରଥମ ପୋଲାରାଇଜର୍ ଟପିବା ପରେ କେବଳ ଆନୁଭୂମିକ ପୋଲାରାଇଜର୍ ରଖିଥିବ ଓ ତାହା ଦ୍ୱିତୀୟ ପୋଲାରାଇଜର୍‌କୁ ଆଦୌ ଭେଦ ପାରିବ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଉପରେକ୍ତ ଦୁଇଟି ପୋଲାରାଇଜର୍, (ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ନୁହେଁ)କୁ ଆଲୋକ ଆଦୌ ଭେଦ ପାରିବ ନାହିଁ । ଆନୁଭୂମିକ ଓ ଉଲମ୍ବିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବିଭିନ୍ନ କୋଣାକୋଣୀ (Diagonal) ପୋଲାରାଇଜର୍ ଅଛନ୍ତି । ଭୂମିତ୍ତ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୋଣରେ ଅବନତି (ସମାନ୍ତରାଳ ବା

ଲମ୍ବ ସ୍ତ୍ରୀବେ ନୁହେଁ) ତରଙ୍ଗ ରଖି ବ୍ୟଙ୍ଗତ ଗୋଟିଏ କୋଣାକୋଣୀ ପୋଲବଇଜର୍ ସେହି କୋଣାକୋଣୀ ରଖି କୁ ସେଧେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ନିମ୍ନବର୍ଣ୍ଣିତ ପରାସାର ଫଳାଫଳ ଲଜିକ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶ୍ୱର କବିଯାଜ୍ଞ । ଉକ୍ତ ସମ୍ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ଆନୁଭୂମିକ ଓ ତା'ପରେ ଗୋଟିଏ ଉଲ୍ଲମ୍ବିତ ପୋଲବଇଜର୍ ଅଛି । ଫଳରେ ଉଲ୍ଲମ୍ବିତ ପୋଲବଇଜର୍ ପରେ ଅନ୍ଧକାର । ଯଦି ଏହି ଦୁଇ ପୋଲବଇଜର୍ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କୋଣାକୋଣୀ ପୋଲବଇଜର୍ ରଖାଯାଏ ତେବେ କ'ଣ ଘଟିବ ? ଲଜିକ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କ'ଣ ଘଟିବା କଥା ? ଯଦି ଦୁଇଟି ପୋଲବଇଜର୍ ସବୁ ରଖି କୁ ସେଧେଦେଉଛୁ ତୁଟିଯୁ ପୋଲବଇଜର୍ଟି ଏକ ବାହୁଲ୍ୟ ମାତ୍ର । ପୋଲବଇଜର୍ ଏକ ପ୍ରକାର ଆଲୋକଛଣା । ଗୋଟିଏ ପୋଲବଇଜର୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରଖି କୁ ଛୁଡ଼ି ବାକିସବୁ ଛୁଣି ରଖେ । ଯଦି ଦୁଇଟି ପୋଲବଇଜର୍ ସମସ୍ତ ରଖି କୁ ଛୁଣିପାରନ୍ତି ତେବେ ତିନୋଟି ପୋଲବଇଜର୍ରେ ଆଲୋକକୁ ଛୁଣିଲେ ତିନି ଛଣାକୁ ଭେଦ କୌଣସି ଆଲୋକରଖି କପରି ଯାଇପାରିବ ? ବାସ୍ତବତା କିନ୍ତୁ ଏ ଲଜିକ୍‌ର ବିରୋଧାତରଣ କଲେ । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଆନୁଭୂମିକ ଓ ଉଲ୍ଲମ୍ବିତ ଦୁଇ ପୋଲବଇଜର୍ ମଝିରେ ଗୋଟିଏ କୋଣାକୋଣୀ ପୋଲବଇଜର୍ ରଖିଲେ ଆଲୋକ ତିନିକୁ ଭେଦ ପାରୁଛି ।

ଏ ଘଟଣା ଆମ ପକ୍ଷରେ, ତମକପ୍ରଦ ଓ ଉଦ୍ଭଟ । କାରଣ ଆମର ମାନସକୁ ଲଜିକ୍ ଗଢ଼ିଛି । ଆମେ ଲଜିକ୍‌ର ବଣ ହୋଇଥିବାରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତ ଆମକୁ ଅଶ୍ରୁସ୍ଥିତିର ଓ କୁହ୍ନକରଣ୍ୟ ପରି ମନେହୁଏ । ହିରଣ୍ୟକଶ୍ୟପ ଲଜିକ୍‌ର ସୀମା ଟପିପାରି ନଥିଲେ ବୋଲି ମଲେ ! 'ମୁଁ ଦିନରେ ମରିବି ନାହିଁ କି ରାତିରେ ମରିବି ନାହିଁ ।' ବର ମାଗି ସେ ଲଜିକ୍‌ର ଉଦ୍ଭାତରେ ରହି ଚରକାଳ ବଞ୍ଚିରହିବେ ବୋଲି ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲେ । ସତେବା ବିଷ୍ଣୁ ତାଙ୍କୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲଜିକ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ମାରିଲେ ! ଲଜିକ୍ ଏପରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯେ ଆମ ଅନୁଭବ ଘଟଣାକୁ ଆସୁଥିବା ଛୋଟ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ବ୍ୟତିଷ୍ଟ ଭଳି ଘଟଣାକୁ ସେ ପୋଛିଦେଏ ଓ ଆମେ ଜଳକା ହୋଇରହୁ । ପ୍ରତିବାଦ କରିପାରୁନା । ସଂଧ୍ୟା ହିରଣ୍ୟକଶ୍ୟପଙ୍କର ବା ଆମର ଅଜ୍ଞାତ ନୁହେଁ । ଅଧିକ ହିରଣ୍ୟକଶ୍ୟପ ଯେଉଁ

ବର ମାଗିଲେ ତାର ଲଜିକାଲ୍ ଶକ୍ତି ଏପରି ସେ ସେ ମରିଯାଉବେ ବୋଲି ହିରଣ୍ୟକଶ୍ୟପ ଶ୍ରବୁ ନଥିଲେ ବା ଅନ୍ୟ କେହି ଶ୍ରବୁ ନଥିଲେ । ସଂଧ୍ୟାକୁ ଆମେ ଦେଖିଛୁ, ଅନୁଭବ କରିଛୁ ତଥାପି ଲଜିକ୍ ବଳରେ ମୋହିତ ହୋଇ ତାକୁ ପାଶୋରି ଦେଉ । ଯାହା ଆମେ ଦେଖିନାହୁଁ ଅନୁଭବ କରିନାହୁଁ ତାକୁ ସହ ଲଜିକ୍ ତାଙ୍କି ରଖିଥାଏ ତେବେ ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ବଡ଼ ଜଟିଳ ।

ସଂଧ୍ୟା ଦିନ ଓ ରାତି ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଏକ ବାସ୍ତବତା । ସଂଧ୍ୟା ଦିନ ଓ ରାତିର ମିଶ୍ରଣ ନୁହେଁ । ଶତକଡ଼ା ପଚାଶ ଦିନ ଓ ପଚାସ୍ରାଶ ରାତି ବା ସେହିଭଳି କିଛି ନୁହେଁ । ସେପରି ହୋଇଥିଲେ ଓକିଲମାନେ ହିରଣ୍ୟକଶ୍ୟପଙ୍କୁ ମୁକୁଳାଇ ଆଣିପାରିଥାନ୍ତେ !

କୋଣାକୋଣୀ ପୋଲରାଇନ୍ଡ ଆଲେକ ଆନୁଭୂମିକ ପୋଲରାଇନ୍ଡ ଆଲେକ ଓ ଉଲମ୍ବିତ ପୋଲରାଇନ୍ଡ ଆଲେକଠାରୁ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର । ଏହା ଏଇ ଦୁଇ ପୋଲରାଇନ୍ଡ ଆଲେକର ମିଶ୍ରଣ ନୁହେଁ । ଏକ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ପୋଲରାଇନ୍ଡ ଆଲେକ ତିନୋଟି ଛଣା ଭିତରେ ଗଳିମାଏ ଅଥଚ ଦୁଇଟି ଛଣା ମଧ୍ୟରେ ଗଳି ପାରେ ନାହିଁ । ଏକଥା ଲଜିକ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଦ୍ଭଟ ଅଥଚ ଅନୁଭୂତିଯିବ । ସଙ୍କେତକୁ ନେଇ ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ମାନସ କେବଳ ଦୋଛକ ହିଁ ଦେଖିଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦିନ ବା ରାତି ? ପ୍ରଶ୍ନର ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର । ଅନୁଭୂତି କିନ୍ତୁ ଅନେକ ସମ୍ଭାବନା ସହିତ ପରିଚିତ । ସଂଧ୍ୟା ଦିନ ଓ ରାତିରେ ମିଶ୍ରଣ ନୁହେଁ, ହୁଏତ ଦିନ ଓ ରାତିର ଏକ ଦୋଛପା ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ବାସ୍ତବତା ! କ୍ୟାମେରାରେ ‘ଡବଲ୍ ଏକ୍ସପୋଜର୍’ (double exposure) ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଫଟୋ ଉପରେ ଆଉ ଗୋଟାଏ ଫଟୋ ଛୁପି ହୋଇଯାଇଥାଏ । ଏପରି ଦୋଛପା ଫଟୋ ଦୁଇଟି ଫଟୋର ମିଶ୍ରଣ ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର । ବାସ୍ତବତା ଦୋଛପା କାହିଁକି, ବହୁଛପାକୁ, ଏକସଂଧାରଣା କରିଥିବା ଏକ ସତ୍ତା । କ୍ବାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନରେ Coherent Superposition ଏକ ସୁପରିଚିତ ଧାରଣା । wave function ଏକ ସହଜ ବହୁଛପା (Coherent Superposition) କ୍ବାଣ୍ଟମ୍ ଭିତରେ

ଏକ ପର୍ଯ୍ୟବେଶିତ ସିଷ୍ଟମ୍ ର ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବନା ଓଏଲ୍ ଫକ୍ସନ୍ ରେ ନିହିତ ଥାଏ । ଓଏଲ୍ ଫକ୍ସନ୍ ଫହତ ବହୁରୂପାର ପ୍ରଣାଳୀ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ଭାବନା ଦ୍ରୁତ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଗଣନା କରାଯାଇପାରେ । ଓଏଲ୍ ଫକ୍ସନ୍ ବାସ୍ତବ ବସ୍ତୁ ନୁହେଁ କିମ୍ବା ଅନୁଭୂତିରୂପ ମଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ଅନୁଭୂତିକୁ ଯନ୍ତ୍ରଣା କରି ବିଜ୍ଞାନୀ ଓଏଲ୍ ଫକ୍ସନ୍ ଗଢ଼ି ଥାଏ ।

ପ୍ରାକ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଦର୍ଶନ ଅଛି, ଏକ ପ୍ରତ୍ୟୟ ଅଛି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଲେ ବାସ୍ତବତାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶର ପ୍ରତିଛବି ପୃଷ୍ଠିକା ବିଜ୍ଞାନତତ୍ତ୍ୱରେ ମିଳିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏପରି ପ୍ରତ୍ୟାଶା ପ୍ରାକ୍-କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନରେ ପ୍ରତ୍ୟୟ ଯେ, ଘଟଣା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ମୂଳ ଏକକ । ଜଗତର ମୂଳ ଇଟାମାନଙ୍କୁ ଖୋଜି ଖୋଜି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନୀ ପହଞ୍ଚିଲା ମୂଳ ଘଟଣାମାନଙ୍କରେ । ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ଘଟଣା ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦ ହୋଇ ଜାଲ ବୁଣନ୍ତି । ଜାଲମାନଙ୍କ ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦରୁ ଆଉ ଏକ ଜାଲ ଦୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ନୂଆ ଜାଲଟି ତାକୁ ଗଢ଼ୁଥିବା ଜାଲଙ୍କର ମିଶ୍ରଣ ମାତ୍ର ନୁହେଁ । ତାହା ବିଭିନ୍ନ ଜାଲଙ୍କର ଏକ ସହତ ବହୁରୂପ । ଏହା ଏକ ଦାର୍ଶନିକ ମତବାଦ ନୁହେଁ, ଏକ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱ । ଏହାର ପୁରୋଧା ଫିଜେଲ୍‌ଷ୍ଟିନ୍ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନ ଏହି ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଅଂଶମାତ୍ର । ଫିଜେଲ୍‌ଷ୍ଟିନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରେ ମୂଳ ଘଟଣାମାନ ସ୍ଥାନ-କାଳରେ ନାହାନ୍ତି । ସେମାନେ ସ୍ଥାନ କାଳର ଅଂଶ । ସ୍ଥାନ, କାଳ, ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିକୁ ଏ ଯାବତ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବିଜ୍ଞାନରେ ମୂଳ ବାସ୍ତବତା ହିସାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥିଲା । ଫିଜେଲ୍‌ଷ୍ଟିନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ସ୍ଥାନ, କାଳ, ବସ୍ତୁ ତଥା ଶକ୍ତି ବାସ୍ତବତାର ଗୌଣରୂପ । ଏମାନେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଯୋଗାନରେ ଅବସ୍ଥିତ । ପ୍ରଥମ ଯୋଗାନରେ ଅବସ୍ଥିତ ବାସ୍ତବତାର ମୂଳରୂପ, ମୂଳ ଘଟଣାମାନ ଯାହା ଅପ୍ରକାଶ୍ୟ । ସାଂପ୍ରତିକ ଅନେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହିପରି ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ପ୍ରାଚୀନ ଯୋଗୀମୁନିଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସକୁ ସ୍ମରଣ କରାଇ ଦିଏ ।

ଜଡ଼ଜ୍ଞ ମଧ୍ୟରେ ଟେଲିପାଥ !

1935 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ପୋଡୋଲସ୍କି ଓ ବୋସେନ୍ ମିଳିତ ଭାବେ ଏକ ବୃକ୍ଷଲବ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନବତ୍ର ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ଐତିହାସିକ ନବତ୍ରଟିର ଗୁରୁତ୍ବ ଏଯାବତ୍ ରହିଛି । ନବତ୍ରର ନାମ, “Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete ?” ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ତାଙ୍କର ଦୁଇ ସହକର୍ମୀ ଲେଖିଥିବା ଏହି ନବତ୍ରରେ ଯେଉଁ ସମସ୍ୟା ଉତ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା ତାହା E. P. R. (ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ E ଇଟାଲୀ) ସମସ୍ୟା ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଯେଉଁ ସମସ୍ୟା ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କଲେ ତାକୁ ନେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ତୁମୁଲ ବିତର୍କ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଲାଗି ରହିଲା ଓ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାର ସବସନ୍ନତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହୋଇନାହିଁ । ଉକ୍ତ ନବତ୍ରଟି ଖ୍ୟାତାନାମା ‘ଫିଜିକାଲ୍ ରିଭ୍ୟୁ’ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ପୂର୍ବରୁ କିଭଳି ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ଯାଉଛି ତାହା ବାରିଗାରି ନ୍ୟୁୟାର୍କ ଟାଇମ୍ ‘କ୍ବାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ବକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆକ୍ଷମଣ’ ଶିରେନାମାରେ ସମ୍ବାଦପତ୍ର ସୁଲଭ ଏକ ଗରମାଗରମ ଖବର ଛୁପି ଦେଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ବିତର୍କକୁ ଖବରକାଗଜ ବିକୃତ ରୂପ ଦେବାର ମନୋଭାବର ପ୍ରତିବାଦ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କରିଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କର ପ୍ରତିବାଦ ନ୍ୟୁୟାର୍କ ଟାଇମ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ଜନ୍ମକାଳରୁ ନବତ୍ରଟି ଏହିପରି ବିବାଦୀ ଓ ନାଟକାୟ । ସମସ୍ୟାଟି ଉତ୍ଥାପନ କରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କ୍ବାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍‌ସ ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର କ୍ବାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍‌ସର ଦୋଷାଦୋଷ ଖଣ୍ଡିବା ତାଙ୍କର ମତଲବ୍ଧ ବୋଲି ଧରିନେବା ନିଷ୍ପତ୍ତି ଭାବେ ଅନ୍ୟାୟ । ସମସ୍ୟାଟି ବହୁବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ଆଶାନୁ କରିଛି ଓ ନଜେ ତାର ଅନୁକୂଳ ନ ପାଇ
ଧେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଦ୍ଵୟ 1935 ରେ ଯେଉଁ
ପରୀକ୍ଷାର ଉଦ୍ଘାଟନା ଦେଇ E.P.R. ସମସ୍ୟା ଉଦ୍ଘାଟିତ କରିଥିଲେ
ସେ ପରୀକ୍ଷାଟି କାଲୁନିକ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ
ବାସ୍ତବରେ ଆୟୋଜନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ
ସମସ୍ୟାର ଆଲୋଚନା ଓ ପରୀକ୍ଷାର ଉପସ୍ଥାପନା ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ରଖି ଆମେ
ଆଲୋଚନା କରିବୁ । ଧରାଯାଉ ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ବିଚ୍ଛୋରଣ ଫଳରେ
ଦୁଇଖଣ୍ଡ ହୋଇଗଲା । ବିଚ୍ଛୋରଣ ପରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ
ଏକଖଣ୍ଡର ବସ୍ତୁ, ବେଗ ଇତ୍ୟାଦି ଜଣାଅଛି । ତେବେ ସେଇ
ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଦ୍ଵିତୀୟ ଖଣ୍ଡଟିର ବସ୍ତୁ, ବେଗ, ଅବସ୍ଥିତି ପ୍ରଭୃତି ଜଣନା
କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହା ଗାଣିତିକ ହିସାବନିତାବର ବ୍ୟାପାର । ଯଦି
ପ୍ରଶ୍ନ ହୁଏ ଯେ ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରି ତାକୁ ବଦଳାଇ
ଦିଆଗଲେ ତାର ପ୍ରଭାବ ଅନ୍ୟ ଖଣ୍ଡଟି ଉପରେ ପଡ଼ିବ କି ? କ୍ଷେତ୍ର
ବିଶେଷରେ କ'ଣ ଘଟିବ ତାକୁ ସଂଧାରଣ ଭାବେ କହିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।
ଉଦାହରଣ ସ୍ଵରୂପ ଗୋଟିକର ତାପ ବଢ଼ିଲେ ଅନ୍ୟଟିର ତାପ
ବଢ଼ି ପାରେ ବା ନ ବଢ଼ି ପାରେ । ଯଦି ବଡ଼େ, ସେଥିପାଇଁ ସମୟ ଲାଗେ ।
ତାପ ପରିବାହିତ ହୋଇ ପ୍ରଥମଖଣ୍ଡରୁ ଦ୍ଵିତୀୟ ଖଣ୍ଡକୁ ଆସି ନପାରିଲେ
ତାହାର ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ନାହିଁ ।

ଆହୁରି ଜଟିଳ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବିଚାର କରାଯାଉ । କ ଓ ଖ
ଦୁଇଟି ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳ । ଅର୍ଥାତ୍ କ ଅଞ୍ଚଳଠାରୁ ଖ ଅଞ୍ଚଳ କିଛି
ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । କ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା ଓ ଖ ଅଞ୍ଚଳରେ
ଆଉ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା ଘଟିଛି । ଦୁଇଟି ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ଅଞ୍ଚଳରେ ଦୁଇଟି ଘଟଣା
କେତେବେଳେ ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବା ଏକାବେଳକେ ଅସମ୍ଭବ ?
ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରିଭାଷାରେ କହିଲେ ଯଦି ସେମାନେ ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ
ବିଚ୍ଛିନ୍ନ (Spatially Separated) ତେବେ କେହି କାହାକୁ ପ୍ରଭାବିତ
କରିବା ତତ୍ତ୍ଵତଃ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉ ସ୍ଥାନଗତ
ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା କ'ଣ ?

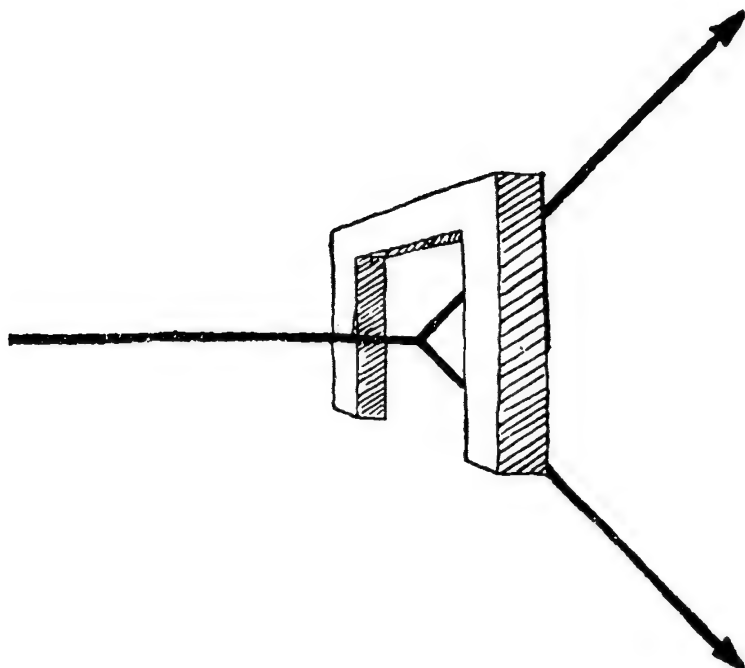
ଦୁଇଟି ଘଟଣା ବା ଦୁଇଟି ବଞ୍ଚିଲା ସ୍ଥାନକୁ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କେତ
 ଯେଉଁଠାରେ । ଜଣେ କଥା କହୁଛି ଓ ତାହା ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ମାଧ୍ୟମରେ
 ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଆମେ ଶୁଣୁଛୁ । ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଘଡ଼ଘଡ଼
 ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ସେଠାରୁ ଆମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସିବା ପାଇଁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗକୁ ସେତିକି
 ସମୟ ଲାଗେ, ତା ପୂର୍ବରୁ ଘଡ଼ଘଡ଼ ଶୁଣି ହେବନାହିଁ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ,
 ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଓ ମୋଟ ଉପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ତରଙ୍ଗ
 ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନକୁ ସାଙ୍କେତିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ସାବନମ୍ ସମୟ
 ନିଏ । ଆଲୋକର ବେଗ ସର୍ବାଧିକ । ଏହି ସ୍ୱୀକୃତିଟି ଆପେକ୍ଷିକବାଦର
 ଯେ ମୂଳସୂତ୍ର ସେତିକି ନୁହେଁ, ପ୍ରାୟ ସମୁଦାୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଏହି
 ସ୍ୱୀକୃତିଟି ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ।

ଆମେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଉଥିବା ସୀମିତ ଅଞ୍ଚଳ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ
 ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଆଲୋକ ଯିବା ପାଇଁ ଏତେ କମ୍ ସମୟ ନିଏ ଯେ
 ତାହା ସାଧାରଣ ମାପର ସୀମା ଭିତରକୁ ଆସେ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଆଲୋକ
 ଗତି କରିବା ପାଇଁ ସମୟ ନେଉଛି ବୋଲି ଆମେ ଅନୁଭବ କରୁନା ।
 ଏହା ଭଲ କଥା । ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାପରୂପ୍ତ ଓ ହିସାବକିତାବ କ୍ଷେତ୍ରରେ
 ଆଲୋକ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେବା ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟ ବିଚାରକୁ
 ନିଆଯାଏ । କି ଓ ଖ ଦୁଇଟି ଅଞ୍ଚଳରେ ଦୁଇଟି ଘଟଣା ଘଟୁଛି । ଯଦି
 ଏହି ଦୁଇଟି ଘଟଣା ମଧ୍ୟରେ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନ, କି ଠାରୁ ଖ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ
 ଆଲୋକ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟ ଠାରୁ ଆହୁରି କମ୍,
 ତେବେ ଘଟଣା ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବଞ୍ଚିଲା । ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ
 ବଞ୍ଚିଲା ଦୁଇଟି ଘଟଣା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବା
 ଅସମ୍ଭବ । ଏହାର କାରଣ ସହଜେ ଦେଖିହୁଏ । ଯଦି ଆଲୋକ ଦୁଇ
 ଘଟଣାର ସେତୁ ହେବାକୁ ଅକ୍ଷମ, ତେବେ ଆଉ କେଉଁ ପଦାର୍ଥ ବା
 ଦୁର୍ଦ୍ଦିଗର ସେତୁ ହୋଇପାରିବ ?

କିନ୍ତୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତରେ ଦୁଇଟି ଘଟଣା ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ
 ବଞ୍ଚିଲା ହୋଇଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି ! ଏହା କିପରି
 ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ତାହା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରୁ ନଥିବାରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ

ଅପୂର୍ଣ୍ଣ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ପୋଡୋଲସ୍କି ଓ ବୋସେନ୍‌ସେଜ୍ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଇ ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟପୂର୍ବ ଓ ଅନ୍ତଃନିକ ବ୍ୟାପାର ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲେ ତାର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଯୁଗଳ କଣିକାଙ୍କ

ବାମସ୍ଥିତି



(ମିଶ୍ରମିଶ୍ର ସ୍ଥିତି ରହି ବାମ ସ୍ଥିତି ଓ ଦକ୍ଷିଣ ସ୍ଥିତି

ଦକ୍ଷିଣ ସ୍ଥିତି

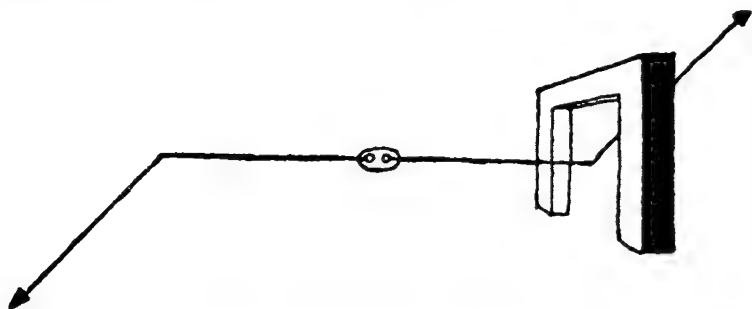
ଏହି ଦୁଇ ଧାରରେ ଗତିକରିଥାନ୍ତି)

ସ୍ଥିତିର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଲେ । ଯୁଗଳ କଣିକାଙ୍କର ସ୍ଥିତି ଶୂନ୍ୟ । ଯୁଗଳର ଗୋଟିଏ କଣିକାର ସ୍ଥିତି ଯଦି ବାମ, ଅନ୍ୟଟିର ଦକ୍ଷିଣ ଓ ଦୁର୍ଦ୍ଦିଶର ମିଳିତ ସ୍ଥିତି ଶୂନ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ଯଦି ଗୋଟିକର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ବ, ଅନ୍ୟଟିର ନିମ୍ନ ଓ ମିଶ୍ରିତର ଶୂନ୍ୟ । ସ୍ଥିତି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ନଥିବା କୌଣସି ଏକ ଉପାୟରେ ଯଦି ଦୁଇ କଣିକାକୁ ଅଲଗା କରିଦିଆଯାଏ, ତେବେ ସେମାନେ ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଛୁଟିଯିବେ ଓ ସେମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥିତି

ପ୍ରଦାନ କରିବା ସମ୍ଭବ । ଏହିପରି ଏକ ଉପାୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ କଳ୍ପିତ ପରୀକ୍ଷା ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି ଓ ଆବିଷ୍କାରକ ନାମାନ୍ୱୟରେ ତାହା Stern Gerlach device ନାମରେ ପରିଚିତ । ପ୍ରିନ୍ ଉପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନାହିଁ । ଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ-ଗେର୍ଲାଚ୍‌ଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ବିଶେଷ ଭାବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଏକ ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍ । ଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ ଗେର୍ଲାଚ୍‌ଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର କଣିକାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରିନ୍ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଯଦି ମିଶାମିଶି ସ୍ପିନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କର ଏକ ରଶ୍ମି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରବେଶ କରେ, ତେବେ ରଶ୍ମିଟି ଦୁଇଧାରରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍‌ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଅନୁସାରେ ମିଶାମିଶି ମୂଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରଶ୍ମି ବାମ ପ୍ରିନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଧାର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ପ୍ରିନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଧାର ଏହିପରି ଦୁଇ ଶାଖାରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍‌କୁ ଅନ୍ୟ ଭାବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପ୍ରିନ୍ ଧାର ଓ ନମ୍ନ ପ୍ରିନ୍ ଧାର ମିଳିବ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍‌ରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ତେବେ ତାହା ବାମ ପ୍ରିନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ ବାହାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଶତକଡ଼ା ପରୁଷ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ପ୍ରିନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ ବାହାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ମଧ୍ୟ ସେତକ । ଏ ସେତ୍ରେ ଅଲୌକିକ କଥା କିଛି ନାହିଁ ।

ଭଲ୍ଲ ଭାବେ ଆୟୋଜିତ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳ ଦେଖାଯାଉ । ଗୋଟିଏ କଣିକା ଯୋଡ଼ିରୁ ପ୍ରିନ୍ ଶୂନ୍ୟ । ଦୁହିଁକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିଦେଲେ ମଧ୍ୟ ସବଦା ସେମାନଙ୍କର ମିଳିତ ପ୍ରିନ୍ ଶୂନ୍ୟ ରହିଥାଏ । ଏହା କିପରି ଥିଲେ ଅକଳ୍ପନୀୟ ଯେ ବିଷୟ ଦେଖାଯାଉ । ଯତ୍ନଳ ଯୋଡ଼ିକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରି ଗୋଟିଏ କଣିକାକୁ କି ଅଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍‌କୁ ପଠାଗଲା । ରୁମ୍‌ବାୟ ସେଟ୍‌ରେ ପ୍ରବେଶ କଲ ପରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଅନୁସାୟୀ କଣିକାର ବାମ ପ୍ରିନ୍ ହେଲା । ସେଇ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଖ-ଅଞ୍ଚଳରେ ସାଥୀ କଣିକାର ଦକ୍ଷିଣ ପ୍ରିନ୍ ହେଲା । ସତେକ ଦୁଇଟି ଯାଆଁଲା ଶିଶୁକୁ ଯେତେଦୂର ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ସଂଯୋଗ ନାଡ଼କୁ ଛୁଡ଼ାଇବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ବ୍ୟାପାରଟି ଅଲୌକିକ, ଅଚିନ୍ତନୀୟ । କାରଣ କଣିକା ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ । ଯତ୍ନଳ କଣିକାଙ୍କ ଯୋଡ଼ି ଭାଙ୍ଗିବା ମାତ୍ରେ ସେମାନେ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଆଲୋକ ବୈଗରେ ଛୁଟି

ପଳାନ୍ତି । ଦୁର୍ଦ୍ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଯଦି କୌଣସି ସଙ୍କେତ ସେକୁ ପ୍ରାପନ କରିପାରିବ, ତେବେ, ତାର ବେଗ ଆଲୋକରେ ଦୁଇଗୁଣ ହେବ ।



ଖ ଅଞ୍ଚଳ

[ମଝିରେ କଣିକା ଯୋଡ଼ି ତ ଅଞ୍ଚଳରେ
ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଅଛି । ଖ ଅଞ୍ଚଳରେ ନାହିଁ]

କ ଅଞ୍ଚଳ

ଦରକାର । ଏ କଥା ଅସମ୍ଭବ । କ-ଅଞ୍ଚଳ ଆଡ଼େ ଗତି କରୁଥିବା କଣିକା ତାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟତ ଜାଣି ନଥାଏ । ସତେବା ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଜଣାଥାଏ । ମଣିଷର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟତ ତ ତାକୁ ଜଣା ନଥାଏ, କଣିକା କଥା କାହିଁକି ପଡ଼ିଛି ? ମାତ୍ର ଘଟଣାକୁ ବୁଝିବା ଓ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଆମେ ଏହିପରି ଭାଷା ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଉଛୁ । ଆଗରେ କି ପ୍ରକାର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଅଛି ନ ଜାଣି ଗୋଟିଏ କଣିକା କ-ଅଞ୍ଚଳ ଆଡ଼େ ଓ ତାର ସାଥୀ ଖ ଆଡ଼େ ଆଗାଏ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲାମାତ୍ରେ କ-ଅଞ୍ଚଳ କଣିକାର ବାମ ପ୍ରିନ୍ ଡ୍ରପ୍ (ଧରାଯାଉ) । କଣିକାକୁ ଦକ୍ଷିଣ ପ୍ରିନ୍, ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପ୍ରିନ୍ ବା ନିମ୍ନ ପ୍ରିନ୍ ଦେବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ । କ-ଅଞ୍ଚଳ କଣିକା କି ପ୍ରିନ୍ ପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଛି ସେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଖ-ଅଞ୍ଚଳର କଣିକା ପାଇବା ଅସମ୍ଭବ । ତେବେ କି ଅଞ୍ଚଳ କଣିକାକୁ ବାମ ବା ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପ୍ରିନ୍ ପ୍ରଦାନ କଲେ ଖ ଅଞ୍ଚଳ କଣିକାର ପ୍ରିନ୍ କାହିଁକି ଦକ୍ଷିଣ ବା ନିମ୍ନ ହୋଇଥାଏ ?

ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ନ ଥିବାରୁ ତାହା ଏକ ଅସମ୍ଭବ କିନ୍ତୁ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଲେ । ନିଜେ ଏହି ପ୍ରତ୍ନେଳିକାକୁ ବୁଝି ନପାରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବହୁତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ତାଙ୍କର ମନ୍ତବ୍ୟ ଯୋଗୁ ଜ୍ଞାନୀନ କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ବିଜ୍ଞାନମାନେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତା ପ୍ରକାଶ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ମାତ୍ର ଏହାର ଉତ୍ତର ଭଳି ମଧ୍ୟରେ କ୍ୱାଣ୍ଡମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଦେଖିପାରିଛି ! ସେ ଉତ୍ତରର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସୀମିତ ମହଲରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ନ ଥିଲେ ବିଜ୍ଞାନଙ୍କ ସମେତ ବହୁ ବ୍ୟକ୍ତି ହତବାକ୍ ଓ ଅନେକ ଯୁକ୍ତ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତେଣି !

ଆମେରିକାରେ ଥିବା ପୃଥର ଯଦି ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟେ, ସେଇ ମହର୍ଷିରେ ଭାରତବର୍ଷରେ ଥିବା ମାଆ ଦୁଃସ୍ୱପ୍ନରେ ହାଉଜି ଖାଇ ଉଠେ । ଆମ ଭିତରୁ ଅନେକ ଏ ଧରଣର ବିରଳ ଘଟଣା ବିଶ୍ୱାସ କରୁ, ଅନେକ କରୁନା । କେତେକ ମନେ କରନ୍ତି ଘଟଣାଟି କାକତାଳୀୟ ଓ ଆଉ କେତେକ ଟେଲିପାଥ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଅଛି ବୋଲି କହନ୍ତି । ମନର ଗତି ଆଲୋକ ଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ । ନିନିଦ ଅଙ୍ଗତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନରେ ଟେଲିପାଥ ପରି ଜିନିଷ ଅସ୍ପୃଶ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ଏବେ ବିଜ୍ଞାନ ଟେଲିପାଥ ଜାଣିପାରି ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆଖିପକାଇଲେଣି । ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଣିଷଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଟେଲିପାଥର ସମ୍ପର୍କ ବିଷୟଟି ଟିକିକୁ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ସମୟରେ କଣିକାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଟେଲିପାଥ କାମ କରେ ବୋଲି ପ୍ରତିଷ୍ଠା ହୋଇଗଲା ! ଅବଶ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନମାନେ କଣିକାଙ୍କର ଟେଲିପାଥର ସମ୍ପର୍କ ଭଳି ଗ୍ରାସା ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ କୁଣ୍ଠିତ । ମାତ୍ର ଯେପରି ଗ୍ରାସା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉ ନା କାହିଁକି, ବୁଝାମଣା ଏହି ଆଡ଼କୁ ଟାଣି ହୋଇଯାଏ ।

ନିଜ ଗବେଷଣା ଫଳ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଶ୍ୱାସ କରେ, ହୁଏତ ବିଶ୍ୱାସ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଛି, ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଘଟଣା, ଭଲ ଇଲଲ ବୋଲି କିଛି ନାହିଁ । ସ୍ଥାନ-କାଳ ଠାରୁ ଆହୁରି ଗଭୀରତର ସ୍ତରରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ବୁଦ୍ଧିର ଅଗମ୍ୟ କିଛି ଇନ୍ଦ୍ରିୟାଙ୍ଗତ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମଗ୍ର ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡକୁ ଗୁଚ୍ଛିତ । ପାର୍ଥବ ସ୍ତରରେ ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବିକ୍ରିଲ ଦୁଇଟି ଘଟଣା ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସଂଯୋଗ ଅସମ୍ଭବ କିନ୍ତୁ ପାର୍ଥବ ସ୍ତରରେ କ ଅଞ୍ଚଳ ଓ ଗ ଅଞ୍ଚଳ ଅଙ୍ଗଦ୍ୱୟ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ସେତୁ ଦ୍ୱାରା ସୂକ୍ତ । ଏପରି ଗ୍ରାସା ଓ ଚିନ୍ତା ସହିତ ଆମେ ଧର୍ମ ଓ ଦର୍ଶନ

କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଚିତ । ତାହା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଆସିବା ନୁଆଁ କଥା, ତେଣୁ
 ବିସ୍ମୟଜନକ । ପାଣିରେ ଭାସୁଥିବା ବରଫକୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ଦେଖିଛନ୍ତି ତଳ ତଳ
 କରି ପରୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି ଓ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ସେ ଉପଲବ୍ଧ କରିଛନ୍ତି ଯେ
 ପାଣି ଭିତରେ ବରଫ ବୁଡ଼ିକରି ମଧ୍ୟ ଅଛି ବୋଲି ଗ୍ରହଣ ନ କଲେ
 ଭାସମାନ ବରଫର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶକୁ ବୁଝିବା ଗୋଟାଏ ସୀମା ପରେ
 ଅଟକି ଯିବ ।



ଚେତନାର ଉଦ୍ଧାରଣର ଏକ ସାକ୍ଷର

ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବଞ୍ଚିଲ କଣିକାଙ୍କ ପ୍ରିନ୍ ସମ୍ପର୍କ କପରି ଅତୁଟ ରହେ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ସ୍ଟାଇନ୍ ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠାଇଥିଲେ ତାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବାଟ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ଥିଲା । ସେ ବାଟଟି ହେଉଛି, ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବଞ୍ଚିଲ ଦଟଣା ଗଣ୍ଡାରେ ଅପାର୍ଥିବ ସ୍ତରରେ ବଞ୍ଚିଲ ନୁହନ୍ତି, ସୁକ୍ତ । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏପରି ଭାଷାରେ କହିଲେ ତାହା ଗୁପ୍ତତା ହେବନାହିଁ । ତଥ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଦେଇ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ହେବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା କରିଥିଲା 1964 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆପୂର୍ବ୍ୟାଶ୍ରୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜେ. ଏସ୍. ବେଲ୍‌ଙ୍କୁ । ବେଲ୍‌ଙ୍କୁ ଥୁଅରମ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ଅତ୍ୟନ୍ତ ତାପୁର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଥୁଅରମ୍‌ଟିକୁ ଦକ୍ଷିଣାତ୍ମକ ସୁନ୍ଦରଭାବେ ପରିବେଷଣ କରିବାକୁ 1964 ପରେ ଆଉ ଦଶବର୍ଷ ଲାଗିଗଲା । କେତେକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମତରେ ଏହି ଥୁଅରମ୍‌ଟି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏକ ଗାଣିତିକ ଥୁଅରମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ନିହିତ ଚିନ୍ତା ମଣିଷର ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଓଲଟିପାଲଟ କରିଦେବାକୁ ବାଧ୍ୟ କରେ । ଏହି ମହାନ ଥୁଅରମ୍‌ର ଅନେକ ତାପୁର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତମାନ ବିଜ୍ଞାନଗଣ ଦେଖିପାରିଛନ୍ତି । ଏହାର କେତୋଟି ତାପୁର୍ଯ୍ୟ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ଥୁଅରମ୍‌ଟି ଯାହା ପ୍ରତିପାଦିତ କରେ ତାହା ବଡ଼ ସରଳ । ଏହା ପ୍ରମାଣ କରିଛି ଯେ ଯଦି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନର ପରିସଂଖ୍ୟାନମୂଳକ ଗଣନାସବୁ ଠିକ୍, ତେବେ ଜଗତ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ନିର୍ଭର ଧାରଣାମାନ

ଅନେକାଂଶରେ ପ୍ରମୋଦପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏକଥା ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟ୍ ବିଜ୍ଞାନରେ ପରିସଂଖ୍ୟାନମୂଳକ ଗଣନାସବୁ ଠିକ୍ । ଟେଣୁ ଆମର କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ନିର୍ଭର ଧାରଣାମାନ ଅନେକାଂଶରେ ପ୍ରମୋଦପୂର୍ଣ୍ଣ । ଗଣିତ ଏହି କଥା ପ୍ରମାଣ କରିଦେବା ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । କାରଣ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣର ମୂଲ୍ୟ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ଅକଳନ । ଈଶ୍ୱର ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ମଣିଷ ବିଶ୍ୱାସ କରେ, ଜାଣେ ଅଥଚ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଅସ୍ତିତ୍ୱର ଏକ ଚର୍ଚ୍ଚିତ ପ୍ରମାଣ ପାଇବାକୁ ବହୁକାଳ ଧରି ଚେଷ୍ଟା କରିଛି । ଯଦି ଗଣିତ ପ୍ରମାଣ କରିଦିଅନ୍ତା ଯେ ଈଶ୍ୱର ଅଛନ୍ତି ବା ନାହାନ୍ତି, ତେବେ ଏହା କେତେବଡ଼ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ନ ହୁଅନ୍ତା ! ମଣିଷ ଉପରେ ଏହାର କି ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବ ନ ପଡ଼ନ୍ତା ? ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ନିର୍ଭର ଧାରଣା ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ଓ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଅନେକ ଦାର୍ଶନିକ ମତବାଦ ରହିଛି କିନ୍ତୁ ଏହି କଥାଟିକୁ ଗଣିତ ଧାଡ଼ାସ୍ୟରେ ପ୍ରମାଣ କରିଦେବାର ମୂଲ୍ୟ ଅନେକ ଅଧିକ ।

EPR ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେବା ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍‌ର ଏକ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମାତ୍ର । ସ୍ଥାନଗତ ଭାବେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଦୁଇଟି ଘଟଣା ମଧ୍ୟରେ କିଛି ସମ୍ବନ୍ଧ ରହି ନ ପାରେ ବୋଲି କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ । କିନ୍ତୁ ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍‌ ଅନୁଯାୟୀ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଓ ଆମର କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ନିର୍ଭର ଲଜିକାଲ୍ ଧାରଣା ମଧ୍ୟରେ ବିରୋଧ ହେଲେ ଲଜିକାଲ୍ ଧାରଣାଟି ଭ୍ରାନ୍ତ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍‌ର ଅନ୍ୟତମ ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଯେ, ପାର୍ଥକ୍ୟ ସ୍ତରରେ ସ୍ଥାନଗତ ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ଅପାର୍ଥକ୍ୟ ସ୍ତରରେ ଯୁକ୍ତ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଏକ ଓ ଅଗଣ୍ଡ ଏବଂ ବିଚ୍ଛିନ୍ନତାବୋଧ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନର କରାମତ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଚାରମୂଳକ ଧାରଣା ସବୁ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ଓ ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନ ଶେଷରେ ବିଚାରବଳରେ ପ୍ରମାଣିତ କରିଛି ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ମଣିଷକୁ ତାର ଚିରଚରତ ବିଚାର ଓ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀରୁ ମୁକୁଳେଇବାକୁ ଆହ୍ୱାନ କରିଛି, ଉପକେଇଛି । ନିଉଟନିୟ ବିଜ୍ଞାନ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଂଶକୁ ପରୀକ୍ଷାକ୍ଷଣ କରି ବୁଝିଲା ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଖଞ୍ଜା ହୋଇ କିପରି ଏକ ବିଶାଳସନ୍ଧ୍ୟା କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି

ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କଲ । ଅ'ଶମାନଙ୍କୁ ଯୋଡ଼ି 'ସମୁଦାୟ'ରେ ନ ପଡ଼ିଥିବା ପ୍ରଥମେ ସମୁଦାୟକୁ ବୁଝି ଅ'ଶମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଫେରିବାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଇଙ୍ଗିତ ହେବ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଯୁଗର ଅନ୍ୟତମ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଡେଭିଡ଼ ବୋହ୍ରମ୍ ଏକ ଅଗଣିତ ସମୁଦାୟତା ବିଦ୍ୟମାନ ବୋଲି ବୁଝିବାପାଇଁ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଅନ୍ତି । ସବୁ ଜନସଂସାର ପ୍ରକାଶ, କାଳ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟମାନ ସମୁଦାୟତାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାଶ । ଏଇ ବୁଝାମଣାରେ ରହି ଭାବନ୍ତୁ wave function ସମ୍ପର୍କରେ । ଗୋଟିଏ ଓଏଲ୍‌ଫଙ୍କସନ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ବିବିଧ ସମ୍ଭାବନା ନିହିତ । ପରୀକ୍ଷାର ଆୟୋଜନ ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ସମ୍ଭାବନାଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ବାସ୍ତବରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ସମ୍ଭାବନା ବାସ୍ତବ ରୂପ ନେବା ଅର୍ଥ ଅନ୍ୟ ସମ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକ ମଉଳି ପଡ଼ିବା । ବଡ଼ ସମ୍ଭାବନାଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ରୂପ ନେବାକୁ କୁହାଯାଏ quantum leap ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ଲମ୍ପ । ଯେଉଁ ସମ୍ଭାବନାଟି ଲମ୍ପଦେଇ ପାଖରେ ପଡ଼ିଥିବା ଆମେ ତାହା ସହିତ ପରିଚିତ ହେଉ । ଦୁଇଟି ସହଯୋଗୀ କଣିକାଙ୍କର ଓଏଲ୍‌ଫଙ୍କସନ୍‌ ଶକ୍ତି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ । ଶକ୍ତି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଜଗତ ଆମପାଇଁ ଅମୂର୍ତ୍ତି, ଆମପାଇଁ ଅବାସ୍ତବ ଓ ଯଦି କାହାର ସବୁ ଆୟତନର ଜଗତ ଦେଖିବାର ଶକ୍ତିଥାଏ, ତେବେ ସେ ଶକ୍ତି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଓଏଲ୍‌ଫଙ୍କସନ୍‌ର ସବୁ ସମ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖୁଥିବେ । ଆମେ ବେବଲ ସେହିଗୋଟିକ ଦେଖୁ, ଯେଉଁଟି ଆମର ତନି ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଜଗତକୁ ଓହ୍ଲାଇବ !

ବିଜ୍ଞାନ ଯେ ତାର ଗଣିତ ଭିତରୁ ମୁକୁଳ ଆସିଛି ଓ ବିଚାରର ତନିଗାରକୁ ଡେଇଁଛି, ସେ କଥା ଜଣିବା ବାସ୍ତବ୍ୟମାତ୍ର । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ କେତେଆଡ଼େ କେନା ମେଲିଲଣି ତାର ସୂଚନାସବୁ ଆମେ ଦେଇଛୁ । ବିଜ୍ଞାନରେ ଏହି ଶାଖାଟି ଷ୍ଟୁଡ଼ାଦପିଷ୍ଟୁ କଣିକା ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱ ମାତ୍ର ନୁହେଁ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଜ୍ଞାନ ମଣିଷର ବୁଦ୍ଧି ଓ ଚିନ୍ତାକୁ ଏକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଲମ୍ପ ନେବାପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ବେଲ୍‌ଙ୍କ ଥିଅରମ୍ ତାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନମୁନା । ତେଣୁ ଏହି ଥିଅରମ୍ ଜଗତରେ ପାଠକଙ୍କ ନିକଟରେ

ଦ୍ଵାଦ୍ଵିତୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ନିମନ୍ତ୍ରଣ ବାଣୀ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଆମେ ଏଇଠି ଆଲୋଚନାଟି
ଶେଷ କରୁଛୁ ।

ପରିଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଅନୁଭୂତି ପ୍ରକାଶ କରିବାର
ଲେଉଟ ସମ୍ଭାବନା କରିଦେଉ ନାହିଁ । ଲେଖକର ପ୍ରଥମ ବହି ବୈଜ୍ଞାନିକ
ଚିନ୍ତାଧାରା (ପରବର୍ତ୍ତୀ ସଂସ୍କରଣରେ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟି) ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ
ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ସେ ବହିରେ ବିଜ୍ଞାନ ସହିତ ମଣିଷ ଲାଭ
କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ, ନିଜର ପ୍ରିୟ ବିଶ୍ୱାସମାନଙ୍କରୁ ମୁକୁଳି
ନିରାପେକ୍ଷ ବିଚାର କରିବାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଏବଂ ସମାଜରୁ କୁସଂସ୍କାର ଦୂର
କରିବାରେ ବିଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା ପ୍ରଭୃତି ବିଷୟ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ।
ମୋଟ ଉପରେ ନିଉଟନୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ଆଦର୍ଶ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧଗୁଡ଼ିକୁ
ରୂପଦେବା ବହିଟିର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ଏହି ଆଦର୍ଶ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧକୁ ‘ନୂତନ
ବିଜ୍ଞାନ’ ପ୍ରମୁଖରେ ସମାଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । କେହି ପାଠକ ହୁଏତ ଏ
ବିଷୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥାଇପାରନ୍ତି । ବିଷୟଟିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଦେଖିବାକୁ
ହେବ । ପ୍ରଥମ କଥା, ବିଜ୍ଞାନର ନୂତନ ଆଦର୍ଶ ବିଶ୍ୱାସ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧ
ଗତ ଅର୍ଦ୍ଧଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ଦାନା ବାନ୍ଧିଛି । ତାହା ଆମ ପାଖରେ
ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ କିଛି ବିଳମ୍ବ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଦ୍ଵିତୀୟରେ ନୂତନ
ବିଜ୍ଞାନର ଆଦର୍ଶ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ଫଳରେ ନିଉଟନୀୟ
ବିଜ୍ଞାନର ଆଦର୍ଶ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଅତଳ ହୋଇନାହିଁ କି ନାକର
ହୋଇଯାଇନି । ବିଜ୍ଞାନ ବିଚାରର ସୀମା ଭିତରେ ରହିବା ଉଚିତ ଓ
ଯାହାକିଛି ବିଚାରର ସୀମା ଟପେ ତାହା ଶରବ୍ୟ ହେବା ଯୋଗ୍ୟ—
ନିଉଟନୀୟ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ମାତି । ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ବିଚାରକୁ ଲଘନ
କରିନାହିଁ । ତେବେ ଅଣବିଚାରର ଲଲକାରେ ପଶିଛି । ବିଚାରର
ବୁଝାମଣା ସହିତ ଅଣ ବିଚାରର ବୁଝାମଣାକୁ ମିଶେଇବା ପାଇଁ ନୂତନ
ବିଜ୍ଞାନ ଚେଷ୍ଟିତ ।

ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବିଚାର ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସୁଲଭ ଅନାସକ୍ତ ଚିନ୍ତାବୃତ୍ତିର
ମୂଲ୍ୟ ଆଜି କମିଯାଇନାହିଁ । ଆମ ସମାଜରେ କୁସଂସ୍କାର ଓ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ
ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅଜେୟ ଦୈତ୍ୟ ପରି ମୁକ୍ତିଚିନ୍ତାର ବାଟ ଓଗାଳ

ଦଣ୍ଡାୟମାନ । କେବଳ ଓଡ଼ିଶା ବା ଭାରତବର୍ଷ କାହିଁକି, ନିଉଟନାୟ
ବିଜ୍ଞାନର ଆଦର୍ଶ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧକ ଆବଶ୍ୟକତା ସାରା ପୃଥିବୀ ପାଇଁ
ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । କାରଣ ବୁଝାମଣା ଓ ଚେତନାଗତ ସ୍ଥିତିରେ
ମାନବ ସମାଜ, ଏହି ଆଦର୍ଶ ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରି ନାହିଁ ।
ଏ ପରିସ୍ଥିତି ସତ୍ତ୍ୱେ ପୃଥିବୀକୁ ଓହ୍ଲେଇ ଆସିଥିବା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ବାଣୀ
ପ୍ରତି ଆମକୁ ମନଯୋଗୀ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

